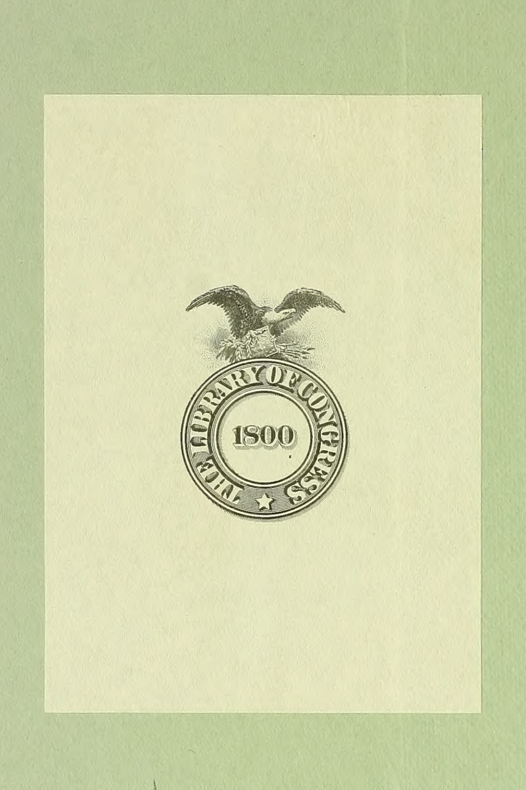
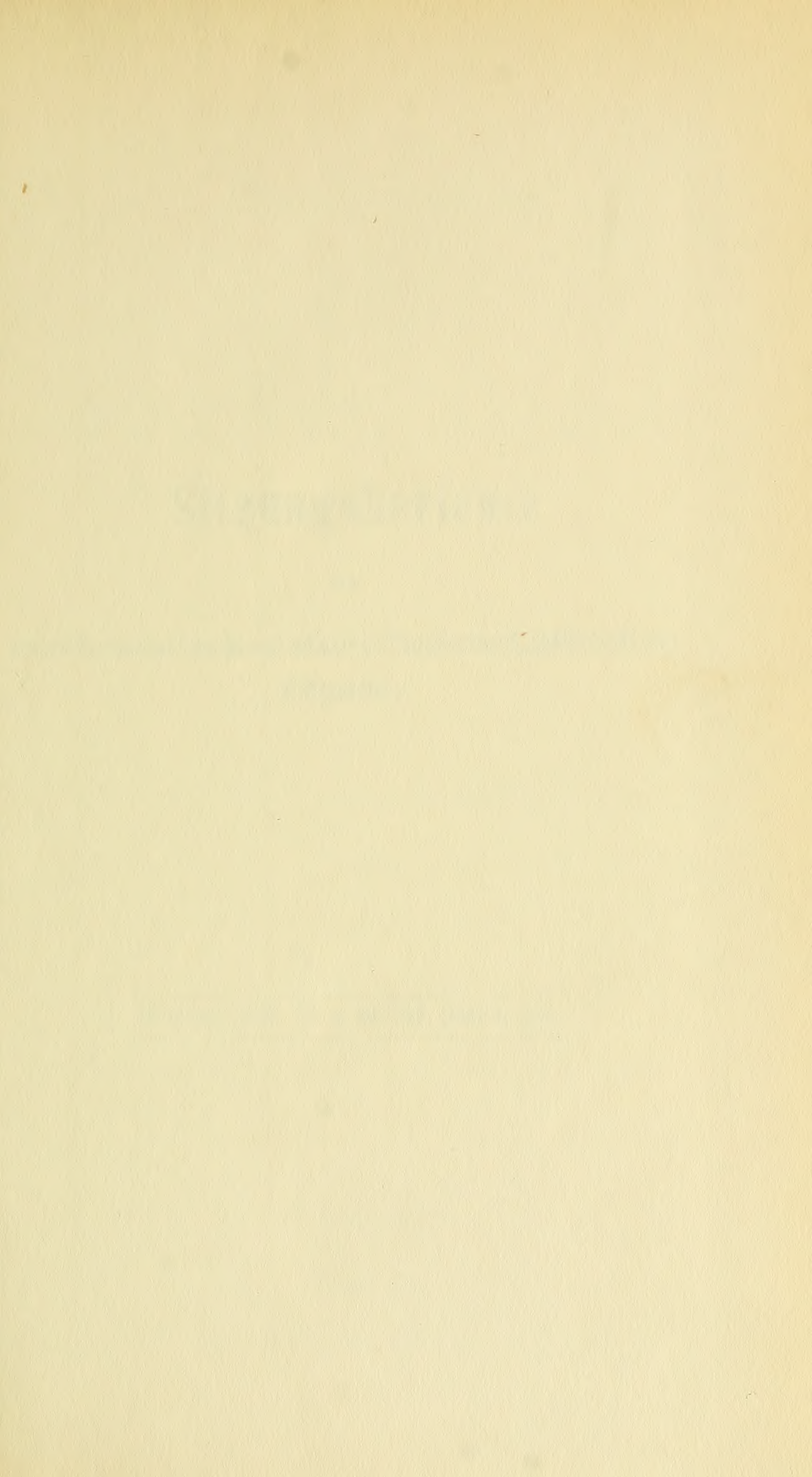
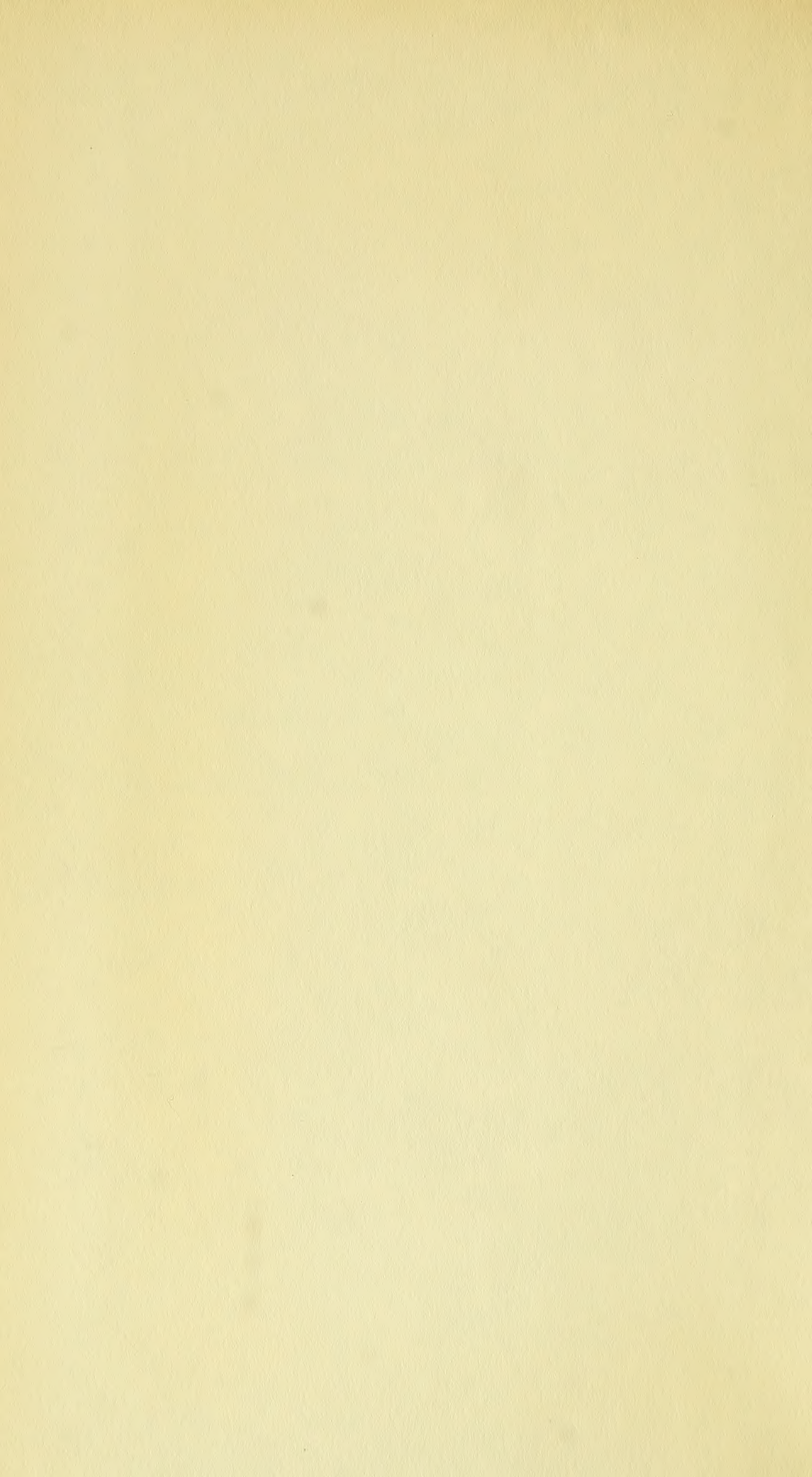



THE LIBRARY OF CONGRESS
1800









Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Jahrgang 1849. VI. u. VII. Heft (Juni u. Juli).

Sitzungsberichte

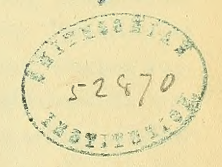
der

kaiserlichen Akademie

der

Wissenschaften.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.



Jahrgang 1849.

VI. und VII. Heft. — Juni und Juli.

Wien, 1849.

Aus der kaiserlich-königlichen Hof- und Staats-Druckerei.

Sitzungsberichte

der

kaiserlichen Akademie

der

Wissenschaften.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Jahrgang 18[illegible].

VI. und VII. Heft. — Juni und Juli.

Wien, 18[illegible].

Aus der kaiserlich-königlichen Hof- und Staatsdruckerei.

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 9. Juni 1849.

Herr Bergrath Doppler hielt nachfolgenden Vortrag: „Ueber eine Reihe markscheiderischer Declinationsbeobachtungen aus der Zeit 1735 — 1736."

Vor wenigen Wochen hatte ich die Ehre, die Aufmerksamkeit der verehrlichen Classe auf eine, wie es mich dünkt, ergiebige bisher aber noch völlig unbenützte Quelle magnetischer Beobachtungsdaten insbesonders der früheren Zeit zu lenken, und ich konnte nicht umhin die zuversichtliche Hoffnung auszusprechen, dass eine fleissige Nachschau und Durchforschung sämmtlicher markscheiderischer Archive und berggerichtlicher Repositorien unserer Monarchie sowohl wie des Auslandes zu einer reichen Ausbeute an derartigem Materiale führen werden. Mittlerweile war ich so glünklich, selbst einen derartigen Fund zu machen, welcher mir aus mehr als einer Rücksicht einer kurzen Erwähnung nicht ganz unwerth zu sein scheint. Es bezieht sich dieser auf eine im Jahre 1748 in Schneeberg, unter dem Titel: „*Otia metallica* oder bergmännische Mussestunden" herausgekommene Sammlung historischer, berggerichtlicher und bergwissenschaftlicher Urkunden und Beobachtungen, so wie auch selbstständiger Abhandlungen, die von einem Bergmanne geschrieben, vorzugsweise wieder für Bergleute bestimmt zu sein schien. Der Verfasser, welcher sich erst im zweiten Bande nennt, ist ein gewisser Beyer, — jedenfalls ist derselbe nicht zu verwechseln mit dem gleichen Namen führenden Verfasser der Markscheidekunst, von dem in

meiner früheren Mittheilung die Rede war. In diesem Buche befindet sich nun eine Abhandlung: „Von der Abwechselung der Mag-„netnadel in ihrer Abweichung auch Auf- und Abstreichen sammt „der daraus flüssenden Ungewiessheit in der Markscheidekunst etc. „nebst einen *Calendario Magnetis declinantis et inclinantis de „anno* 1735 seq." Obgleich nun die daselbst zusammengestellten Beobachtungen jene von Graham im Jahre 1722 gemachten weit übertreffen, ja, dem Zeitumfange nach selbst noch umfassender sind, als jene späteren von Andreas Celsius in Upsala vom Jahre 1740 die sich bekanntlich auf kein volles Jahr erstreckten; so geschieht gleichwohl nirgends, wo die Namen Graham und Celsius genannt werden, dieser Beobachtungen auch nur im Geringsten eine Erwähnung, so also: dass man wohl annehmen muss, sie wären, so wie wahrscheinlich alle aus ähnlicher Quelle entsprungenen, den Physikern und Astronomen völlig unbekannt geblieben. Ich erlaube mir nun das, was mir in gedachter Abhandlung wissenschaftlich bemerkenswerth dünkte, in nachfolgende Puncte zusammen fassend hier mitzutheilen. —

1. Das Wichtigste ist jedenfalls ein Verzeichniss von magnetischen Beobachtungen, welche zu Freyberg in Sachsen von 1735 angefangen durch nahe 13 Monate ununterbrochen und zwar an vielen Tagen sogar 3, ja 4mal mit aller Sorgfalt angestellt und aufgezeichnet wurden. Aus einer Anmerkung geht hervor, dass während des Monats August 1736 sogar stündlich beobachtet worden war. Die Resultate dieser stündlichen Beobachtungen liegen nun zwar in genannter Abhandlung nicht vor, dürften sich jedoch in Freyberg noch vorfinden. — Die hier in Rede stehenden Beobachtungen hatten nach Versicherung des Autors den löblichen Zweck, die schon damals von denkenden Markscheidern geahnete tägliche und stündliche Veränderung der mittleren magnetischen Declination genauer kennen zu lernen, um durch Rücksichtsnahme auf dieselbe bei den markscheiderischen Aufnahmen einen höhern Grad von Genauigkeit zu erzielen. Zu diesem Zwecke stellte derselbe seine Beobachtungen nicht bloss mit einem gewöhnlichen Zuleg-Compass, sondern noch überdiess mit einer eigens hiefür angefertigten 6 Zoll langen Magnetnadel an. Auf dem Markscheide-Compass konnten die beobachteten Winkel direct bis auf $^1/_{64}$ Stunde d. i. bis auf etwa 14′ genau abgelesen werden; die Magnetnadel

gestattete jedoch eine unmittelbare Ablesung bis auf 1/8 Grad. Zugleich wird erwähnt, dass man sich von der vollkommen richtigen Lage der Mittagslinie, auf die man unmittelbar die Declination bezog, zu wiederholten Malen überzeugt habe. In dieser Zusammenstellung findet man ferners noch eine Rubrik für die beobachtete Inclination, für den Barometerstand und für die Witterung. —

2. In genannter Abhandlung wird ferners gesagt, dass beide Magnetnadeln, wiewohl sie gewöhnlich genau dieselbe Declination zeigten, doch an einzelnen Tagen merklich von einander abwichen. So z. B. am 25. December 1735 zeigte der Zuleg-Compass 13° 21′ westlich, während die Magnetnadel nur auf 12° 45′ wies u. s. w. — Diese merkwürdige Erscheinung bloss auf Rechnung des ungleichen Richtvermögens, wodurch die Reibung zu überwinden ist, setzen zu wollen, ist wohl desshalb kaum erlaubt, weil die Markscheider damals schon durch eine mehrmalige Winkelabnahme diesem Umstande Rechnung zu tragen, und selben in gehörige Berücksichtigung zu ziehen wussten.

3. Ferners will man die bestimmte Wahrnehmung gemacht haben, dass bei kalter Nadel die genäherte warme Hand gleichfalls eine kleine Abweichung und zwar in der Weise erzeuge, als ob die Hand die Nadel anzöge. (Ob bei der Nadel in freier Luft oder in der Compassbüchse? ist nicht gesagt.) —

4. Weiters führt der Verfasser es als einen Beweis an, wie vorsichtig der Markscheider bei seinem Geschäfte zu Werke gehen müsse, und wie anomal und sprungweise sich öfters die Declination von einem Orte zum andern selbst bei kurzen Distanzen ändert, — dass nämlich Anno 1736 die Declination in Dresden 3° 3′ westlich war, während sie in dem nur 4 Meilen davon entfernten Freyberg bis 15° zu derselben Zeit befunden wurde.

5. Ferners werden einzelne Tage bezeichnet an denen die sonst genau horizontal einspielende Magnetnadel sehr bedeutend tief oder hoch ging, d. i. ihre Inclination sich beträchtlich und plötzlich änderte, und endlich wird gesagt:

6. dass man einen bestimmten Einfluss der Witterung zwar nicht auf die Declination und Inclination, wohl aber auf die sogenannte Agilität oder Empfindlichkeit der Nadel bemerkt haben will.

Indem ich nun das in Rede stehende Buch (Eigenthum der Bibliothek des k. k. polytechnischen Instituts) der verehrlichen natur-

wissenschaftlichen Classe zur gefälligen Einsichtsnahme hiermit vorlege, erachte ich die gegenwärtigen Mittheilungen durch den Umstand motivirt, — dass es gerathen scheint, zahlreiche magnetische Beobachtungsdaten der Vergessenheit zu entreissen, die wohl aller Wahrscheinlichkeit nach den Physikern und Astronomen vergangener und gegenwärtiger Zeit völlig entgangen sein dürften. —

Herr Custos Kollar übergab für die Denkschriften seine Beobachtung eines forstschädlichen Insectes „*Lasioptera Cerris* (Zerr-Eichen-Saummücke)" nebst einer Abbildung dieses Thieres in seinen verschiedenen Entwicklungs-Ständen und theilte das Wesentlichste über die Naturgeschichte desselben mit. Die Mücke ist nur ¾ Linie lang und erscheint in zahlreichen Schwärmen zu Anfang Mai um die Zerreich-Stämme im Grase, zwischen welchen sie in der Erde ihre letzte Verwandlung bestanden. Die Weibchen legen die Eier in die Blattsubstanz der jungen Eichenblätter, auf welchen sich in Folge der Verletzung und Reizung der jungen Larven weisse haarige Auswüchse, auf deren Unterseite bilden, zuweilen in solcher Menge, dass das ganze Blatt damit bedeckt und davon verunstaltet wird. Der Baum, an welchem oft kein Blatt verschont bleibt, bekommt dadurch ein fremdartiges Aussehen; seine Krone erscheint ob der zusammengerollten Blätter viel lichter als bei den andern Eichen-Arten; die Aeste sind überhaupt spärlicher belaubt, einzelne Zweige verdorrt, kurz man sieht, dass der Baum kränkelt. Die Auswüchse oder Gallen, in denen die Maden oder Larven des Insects leben, erreichen nach und nach die Grösse einer Linse, werden inwendig hart und holzig und sind endlich auch auf der Oberseite des Blattes als kleine konische Erhöhungen sichtbar, die im Herbste von der Larve durchgefressen werden. Diese fällt auf die Erde, gräbt sich einige Linien tief in den Boden und verpuppt sich daselbst. Den Winter bringt das Insect im Puppenzustande zu. Aus diesen Gallen hat der Verfasser noch fünf Arten sehr kleiner Schlupfwespen „*Pteromalinen*" gezogen, welche er für die natürlichen Feinde dieser schädlichen Saummücke hält.

Herr Prof. Rokitansky theilt die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die „Cyste" als Neubildung mit erläuternden Ab-

bildungen mit. Diese Untersuchungen hatten vor Allem die Erforschung des der Cyste zum Grunde liegenden Elementargebildes und die Erforschung der Bedeutung der auf der Innenfläche der Cysten wachsenden einfachen kolbigen oder dendritischen Excrescenzen zum Zwecke. Es wurden zum Behufe dieser Erledigungen die Cysten in der Corticalsubstanz der Nieren, die kleinen Cysten auf den *Ligamentis latis*, die Schilddrüsen-Cysten, die Cysten in Schleimhäuten, die Cysten des Sarcoms und Carcinoms (das Cystosarcom und das Cystocarcinom), — in Betreff der Excrescenzen der Zottenkrebs auf Schleimhäuten, die dendritischen Wucherungen auf Synovialhäuten, die Excrescenzen auf der Krebscyste, der Alveolar-Krebs, die Excrescenzen in den Cysten des Cystosarcoms untersucht und dabei die (nach der am 19. April l. J. der Akademie gemachten Mittheilung) in den Schilddrüsencysten vorkommenden Excrescenzen und die Zotten auf den Adergeflechten der seitlichen Hirnventrikel berücksichtigt. Endlich wurde auch der Inhalt und zwar der an formellen Gebilden sehr ergiebige Inhalt kleiner (junger) Cysten, zumal der in der Corticalsubstanz der Nieren und der an den *Ligamentis latis* vorkommenden untersucht. Die am Ende der Darlegung der Thatsachen zusammengestellten Resultate sind auszüglich:

1. Die Cyste entwickelt sich durch Intussusceptions-Wachsthum aus dem Kerne und, sofern dieser auf gleiche Weise aus dem Elementarkörnchen (*Nucleolus*) hervorgeht, aus diesem, d. i. dem Elementarkörnchen.

2. Zu der auf diese Weise entstandenen structurlosen Blase treten von aussen her bestimmte Gewebselemente, zumal Fasern, hinzu — die Blase bekömmt eine bestimmte Textur in ihrer Wand. Im Innern erscheint als endogenes Erzeugniss ein Epithelium. Das durch das Vorhandensein der jungen Cyste veranlasste Verhalten faseriger Gewebselemente begreift die vom Verfasser sogenannte alveolare Gewebs-Anordnung, den alveolaren Gewebstypus.

3. Die Cyste in ihrem primitiven Zustande als structurlose Blase und ihre Entwickelung kömmt mit der einfachen Drüsenblase, z. B. der Schilddrüse, und mit ihrer Entwickelung vollkommen überein.

4. Die Cysten entstehen vereinzelt oder in grösserer Anzahl neben einander, häufig entstehen neue Cysten in der faserigen Wand

einer respectiven Muttercyste (zusammengesetzte Cysten). Ausserdem gibt es auch eine endogene Vermehrung der Cysten, indem sich in dem flüssigen oder in dem parenchymatösen Inhalte einer Cyste neue Cysten entwickeln.

5. Die Cysten sind gewöhnlich perennirende, oft zu monströsem Umfange heranwachsende Gebilde, es gibt aber auch solche, welche nicht oder doch nur höchst selten über ein gewisses Volumen, z. B. Hirsekorn-, Erbsen-Grösse heranwachsen, indem sie platzen — dehiscirende Cysten.

6. Die auf der Innenfläche der Cysten vorkommenden obgenannten Excrescenzen stellen ein aus einer hyalinen structurlosen, von runden und oblongen Kernen durchsetzten Membran bestehendes einfaches kolbiges, schlauchartiges oder ein vielfach ausgebuchtetes, verästigtes, zu secundären, tertiären Schläuchen u. s. w. auswachsendes Hohlgebilde dar.

7. Sie kommen auch auf serösen, besonders auf Synovial-Häuten und auf Schleimhäuten vor; sie entstehen ferner auch in parenchymatösen Aftermassen und wachsen in ansehnliche durch Auseinanderweichen des Gewebes gegebene Räume herein, z. B. *Cystosarcoma phyllodes.*

8. Sie erscheinen überall als Keimstätte und Träger bestimmter Textur-Elemente. In der Cyste haben sie namentlich die Tendenz, den Cystenraum auszufüllen, indem sie die endogene Production physiologischer und pathologischer Parenchyme, insbesondere aber die endogene Vermehrung der Cyste vermitteln. An den Adergeflechten kommen sie als physiologische Gebilde vor.

9. Die Cyste wird in ihrem primitiven Stadium als structurlose Blase von mehrfachen Anomalien betroffen, welche eine Hemmung ihrer Fortbildung, eine Involution der Cyste begründen.

Hieher gehören nebst der Auflösung und Resorption der structurlosen Blase ohne oder nach vorangehender Dehiscenz besonders:

a) Die aus endogener Entwickelung secundärer, tertiärer Blasen u. s. w. aus centralen oder excentrischen Kernen hervorgehende Ausartung zu einem gemeinhin der Incrustation unterliegenden geschichteten Cysten-Gebilde.

b) Die durch Umwandlung des Inhalts der structurlosen Blase gegebene Degeneration derselben zu einer hüllenlosen Colloidmasse (Colloidkugel), womit häufig eine drusige Sonderung oder eine der

Richtung von Radien folgende Furchung der Colloidmasse gegeben und ein Zerfallen derselben zu rundlichen Klümpchen oder keilförmigen Kugelausschnitten bedingt ist.

c) Die mit der colloiden Umwandlung in naher Beziehung stehende Incrustation, welche wie jene nicht nur sowohl einfache als auch geschichtete Cystengebilde, sondern auch deren Grundlagen, den Kern, den Nucleolus (Elementarkörnchen) selbst betrifft.

Sitzung vom 14. Juni 1849.

Herr Bergrath Haidinger überreicht die Instruction der geologischen Commission für die Reisenden Herren v. Hauer und Dr. Hörnes. Dieselbe lautet:

Meine Herren! Eben wie bei der Instruction, welche wir das Vergnügen hatten, für Ihre Reise im verflossenen Sommer 1848 Ihnen zu überreichen, stellen wir auch für die diessjährige Reise hier nur die leitenden Grundsätze auf und laden Sie ein, ihrer Anwendung die möglichst grösste Ausdehnung zu geben.

Es ist auch diesesmal der Zweck vorerst ein vorbereitender, nämlich der eine möglichst allgemeine Uebersicht durch eigene Anschauung über die Gebirgsverhältnisse zu gewinnen und ein gewisses Zusammenwirken in den Arbeiten der im ganzen Lande befindlichen Geologen zu vermitteln. Ihre Bestrebungen werden sich daher vorzüglich in folgenden Richtungen bewegen:

1. Aufsammlung oder Kenntnissnahme des in den verschiedenen Kronländern, in den National-Museen und andern Sammlungen, vorzüglich auch in den Berg-Bezirken, vorhandenen wissenschaftlichen Materials.

2. Anknüpfung von Verbindungen mit den Geologen und überhaupt mit wissenschaftlich gebildeten Männern im Lande, vorzüglich in der montanistischen Linie und Gewinnung derselben zur Ausführung einzelner geologischer Forschungen als Theile des Ganzen, das heisst zu gemeinsamer Arbeit. Es wird zu diesem Zwecke nicht unwichtig sein, wenn Sie an manchen Orten, vorzüglich wo sich eine grössere Anzahl von Bergbeamten befindet, zu einem lebendigeren Austausch von Erfahrungen durch einzelne Vorträge, die Sie halten, Veranlassung geben, deren Gegenstand sich auf den Zweck Ihrer Reise bezieht, den Nutzen, die Noth-

wendigkeit und das Zeitgemässe der geologischen Durchforschung des Landes, die geologischen Verhältnisse der Monarchie selbst, auf einzelne wichtige Beobachtungen, die Ihnen in dem Fortgange Ihrer Arbeiten nicht entgehen werden u. s. w.

3. Als eine der leitenden geologischen Fragen die Natur der Nummulitenschichten in den Karpathen und den Alpen, so wie die Verhältnisse derselben und des Karpathen- und Wienersandsteins und anderer Schichten in verlässlichen Durchschnitten.

4. Die geologischen Verhältnisse der Erzgänge und Erzlager als Vorbereitung zu den Beschreibungen der sämmtlichen Vorkommen dieser Art in unserem Lande. Es ist diess an sich eine sehr weit aussehende aber sehr wichtige Arbeit, zu welcher die Belege für weiteres Studium, über das Zusammenvorkommen und die Aufeinanderfolge der Mineralien reichlich und wo es nöthig erscheint auch in grösserem Formate gesammelt werden sollten. Vorzüglich ist Alles Ihrer Aufmerksamkeit besonders zu empfehlen, was sich auf die Gebirgsmetamorphose bezieht.

5. Eine der wichtigsten Aufgaben für das Studium unserer Gebirgsschichten ist die reichliche Aufsammlung der in denselben aufzufindenden organischen Ueberreste. Versäumen Sie ja nicht, wo immer die Gelegenheit sich darbietet, Arbeiten zu diesem Zwecke einzuleiten. Da uns übrigens nicht unbegränzte Mittel zu Gebote stehen, so werden auch diese Arbeiten nach dem Maassstabe der Möglichkeit und Zweckmässigkeit geordnet werden müssen.

Eine sehr grosse Erleichterung wird sich durch die entsprechende Verwendung der Kräfte gewinnen lassen, welche Ihnen das k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen bei den k. k. Aemtern der verschiedenen Kronländer eröffnet hat. Die möglichste Benützung dieses wichtigen Erlasses vom 16. Mai l. Jahres, Zahl $\frac{608}{\text{M. L. B.}}$ wird Ihnen nicht nur auf Ihrer Reise grossen Vorschub leisten, und der guten Sache überhaupt förderlich sein, sondern insbesondere wird das k. k. montanistische Museum für seine Sammlungen den grössten Nutzen daraus ziehen.

Wie im vorigen Jahre kann auch für Ihre gegenwärtige Uebersichtsreise die Linie nur in grossen Zügen im Allgemeinen angegeben werden, so wie es etwa in unserem Antrage an die mathematisch-naturwissenschaftliche Classe der kais. Akademie der Wis-

senschaften geschehen ist. Die Meilenzahl, selbst nach den blossen Entfernungen auf der Poststrasse gerechnet, ist indessen so gross, dass im Durchschnitte mehr als drei Meilen auf jeden Tag kommen, der Ihnen zur Disposition gestellt ist. Die Benützung der Zeit zur Erforschung wichtiger Thatsachen, die sich Ihnen darbieten, wird daher vielleicht ein schnelleres Vorübereilen an andern Orten bedingen, für die sodann in späteren Jahren günstigere Zeitverhältnisse eine erneuerte Gelegenheit zur Untersuchung darbieten werden.

Von Ihren Bewegungen wollen Sie uns fortlaufend in Kenntniss erhalten, so wie nach Ihrer Zurückkunft zu gebende Reiseberichte vorbereiten.

Ueber Antrag des Herrn Bergrathes Haidinger im Namen der geologischen Commission, bewilligte die Classe 250 fl. für Herrn Cžjžek, zu einer Reise an den östlichen Abhang des Manhartsberges um die dortigen tertiären Becken zu untersuchen.

Ueber Antrag des Herrn Bergrathes Haidinger im Namen der geologischen Commission wurde dieselbe durch Herrn Dr. Boué verstärkt.

Sitzung vom 21. Juni 1849.

Prof. Stampfer erstattete den Bericht der Commission, welche über Aufforderung des k. k. Finanz-Ministeriums d. d. 5. Mai, Zahl $\frac{6806}{741}$ die Art und Weise zu beurtheilen hatte, in welcher die Resultate der trigonometrischen Vermessungen des k. k. Catasters veröffentlicht werden sollten.

Prof. Hyrtl las hierauf einen Aufsatz „über das angebliche Fehlen der Harnblase bei einigen Fischgattungen." — Die Gattungen *Sillago, Cobitis, Odontognathus* und *Clupea* haben ein entschiedenes, spindelförmiges Harnblasenrudiment an der Vereinigungsstelle beider Ureteren. Die Geschlechter *Boops* und *Platycephalus*, denen Cuvier die Harnblase absprach, besitzen eine ziemlich grosse, aber anomal an den Seiten der Bauchwand gelagerte Blase (bei *Boops* links vom linken Hoden, bei *Platycephalus* rechts vom Ausführungsgange beider Ovarien).

Da allen *Sciaenidae* eine Harnblase zukommt, so dürfte sie auch bei *Pogonias* und *Macquaria* vorkommen, um so mehr als der nächste Verwandte im System — der brasilische *Micropogon Nattereri* — eine auffallende, mit einem drüsigen Anhängsel versehene Blase besitzt. — Owen's Angabe: dass die Harnblase des *Gymnotus electricus* nur der erweiterte, gemeinschaftliche Ureter sei, wird dahin berichtigt, dass der weite einfache Ureter sich nicht in den Anfang, sondern in die untere Wand der Blase schief einsenkt, und die Einmündungsöffnung mit einer Klappe versehen ist, was einer einfachen Erweiterung des Ureters zur Blase nicht entspricht.

Bei *Acanthopsis taenia* und *Elops salmoneus*, bei *Engraulis* und *Alosa* werden Harnblasen-Rudimente nachgewiesen, bei *Chirocentrus Dorab* und *Erythrinus unitaeniatus* vollkommen entwickelte Blasen beschrieben. Bei den Scarusarten (wohin der von Cuvier als blasenlos citirte *Calliodon* gehört) finden sich regelmässig gebildete, aber nicht unter, sondern über der Schwimmblase liegende Harnblasen, welche ihrer versteckten Lage wegen bisher übersehen wurden.

Prof. Redtenbacher theilte nachstehenden Aufsatz des Herrn B. Quadrat mit: „Ueber die einfachen Platincyan-Verbindungen."

Im 63. Bande Seite 164—194 der Liebig'schen Annalen habe ich die Resultate meiner Untersuchung über Platincyan-Verbindungen veröffentlicht. Ich begann die Untersuchung der Platincyan-Verbindungen in der Absicht, die dem Gmelin'schen Kalisalze entsprechend zusammengesetzten Verbindungen darzustellen und ihre Eigenschaften näher zu studiren. Die unläugbar mühsame und im Grunde genommen, auch nicht sehr ausgiebige Darstellungsart mittelst Blutlaugensalz und Platinschwamm nöthigte mich von der von mir (in Liebig's Annalen Band 63, Seite 167) angegebenen Methode Gebrauch zu machen. Durch den dabei angewendeten Ueberschuss von Cyankalium erzielt man aber die Bildung des nach der Formel $Pt_5\ K_6\ Cy_{11}$ zusammengesetzten Kalisalzes. Dieses Salz krystallisirt wie oben bemerkt (B. 63, S. 167) ausnehmend leicht, und nach 2—3maligem Umkrystallisiren erhält man dasselbe rein und nach oben angeführter Formel zusam-

mengesetzt. Dieses Kalisalz (Pt_5 K_6 Cy_{11}) ist nicht ein Gemenge von dem einfachen Kalisalze (Pt K Cy_2) und K Cy.

Stellt man aus demselben die übrigen Verbindungen dar, so erhält man Salze von der Zusammensetzung Pt_5 M_6 Cy_{11} (wo M das entsprechende Metall vertritt).

Kocht man das Pt_5 K_6 Cy_{11} lange Zeit hindurch mit Wasser, so erhält man nach öfterem Umkrystallisiren, Verbindungen, deren Platingehalt je nach der öfteren Umkrystallisation stets höher steigt, bis derselbe endlich das Maximum 51,98 Pct. erreicht.

Ich erhielt Kalisalze, deren Platingehalt wie folgt durch Umkrystallisiren immer zunahm.

Die erste Umkrystallisation gab 49,05 Pct. Pt.
eine spätere . . . . 50,35 —
die letzte . . . . 51,65 —

Die Formel Pt K Cy_2 erheischt 51,98 Pct. Platin.

Diese angeführten Daten berichtigen die irrthümliche Erklärung, dass das zusammengesetzte Kalisalz eine Verunreinigung von Schwefelcyan-Verbindungen enthielte; ich besitze eine Cyptwasserstoffsäure, die aus einem zusammengesetzten Kupfersalze dargestellt keine Spur von irgend einer Schwefelcyan-Verbindung enthält.

Ich bin der Ansicht, dass nicht zwei (wie ich durch analyt. Resultate bereits zum Theile früher bewiesen habe) ja dass noch mehrere Reihen von Platincyan-Verbindungen existiren.

Den Gegenstand vorliegender Abhandlung bilden einige Salze der einfachen Cyanplatinreihe und zwar das Kali-, Natron-, Kalk-, Baryt-, Magnesia- und Kupfersalz, die ich in Redtenbachers Laboratorium untersuchte.

Kalisalz.

Die Darstellung ist im Vorhergehenden bereits beschrieben, ich führe hier bloss die erhaltenen analytischen Resultate an. 1,419 gr. bei 280° getrockneten Salzes gaben nach vorhergegangenem Behandeln mit Schwefelsäure:

0,733 gr. Platin = 51,65 Pct. Platin, woraus sich das gefundene Atomgewicht mit 2386 berechnet. Das berechnete Atom ist 2372 und verlangt 51, 98 Pct. Platin. — Ferner gaben

0,569 gr. derselben Substanz

0,261 gr. schwefelsaures Kali, welches 20,60 Pct. Kalium entspricht.

Das Cyan berechnet sich aus dem Verluste mit 27,75 Pct.

Versuch.		*Rechnung.*		
Pt 51,65	*Pt*	1233,0	—	51,98
K 20,60	*K*	488,9	—	20,62
Cy_2 27,75	Cy_2	650,0	—	27,40
Berechnetes Atomgewicht . . .		2371,9	—	100,00
Gefunden		2395		

Natronsalz.

Durch Kochen des Platincyankupfers im Ueberschusse mit kohlensaurem Natron, Filtriren und Abdampfen erhält man grosse Krystalle des Natronsalzes. Die farblosen durchsichtigen Krystalle dem hemiprismatischen Systeme angehörend, erinnern an die bekannten Augitformen, sie zeigen die Grundgestalt combinirt mit dem vertikalen Prisma und dem mikrodiagonalen Flächenpaar, wozu oft auch das mikrodiagonale horizontale Prisma tritt.

Durch starke Entwicklung des mikrodiagonalen Flächenpaars sind meistens die Prismen tafelartig. Hemitropische Zwillingskrystalle finden sich mitunter.

Die Spaltbarkeit parallel zur Grundfläche ist ausgezeichnet. Die Spaltungsflächen zeigen starken Glasglanz.

Die Krystalle sind im Wasser so wie auch in Alkohol löslich.

Mit einer Auflösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul gibt das Cyanplatinnatrium sehr oft einen hochrothen Niederschlag.

Bei der Analyse gaben 0,850 gr. bei 280° getrockneter Substanz 0,480 gr. Platin = 56,53 Pct und 0,454 gr. schwefelsaures Natron = 13,10 Pct Natrium.

Das Cyan ergibt sich aus dem Verluste mit 30,37 Pct.

Versuch.		*Rechnung.*		
Pt 56,53	*Pt*	1233,0	—	56,75
Na 13,10	*Na*	287,2	—	13,23
Cy 30,37	Cy_2	650,0	—	30,02
Berechnetes Atomgewicht . . .		2170,2		
Gefundenes " . . .		2183		

Kalksalz.

Die Darstellung des Platincyancalciums beruht auf der Zersetzbarkeit des Kupfersalzes durch Aetzkalk bei der Kochhitze des Wassers. Die vom ausgeschiedenen Kupferoxyd abfiltrirte Flüssigkeit wird durch Einleiten von Kohlensäure und nachheriges Erhitzen von dem überschüssigen Aetzkalke befreit. Verdampft man die Flüssigkeit, so krystallisirt das Kalksalz beim Erkalten in dünnen hemiprismatischen Nadeln. Die Krystalle zeigen denselben Trichroismus wie das Barytsalz, citronengelb und zeisiggrün im durchfallenden, bläulich Diamant glänzend im auffallenden Lichte.

Die Krystalle sind im Wasser löslich; bei einer Temperatur von 100° C werden sie Anfangs rothbraun, dann blau, bei 180° werden sie gelb.

0,932 gr. lufttrocknen Kalksalzes verloren bei 180° 0,190 gr. Wasser. Dieses entspricht 20,38 Pct. Krystallwasser.

0,742 gr. bei 180° getrockneter Substanz gaben
0,427 gr. Platin = 57,55 Pct. und
0,215 gr. kohlensauren Kalk entsprechend
11,56 Pct. Calcium.

Versuch.		*Rechnung.*		
Pt	57,55	*Pt*	1233	57,80
Ca	11,56	*Ca*	250	11,72
Cy	30,89	Cy_2	650	30,48

Berechnetes Atomgewicht . . . 2133
Gefundenes „ . . . 2142

Versetzt man die Auflösung des Platincyancalciums mit einer Lösung von Chlorcalcium im Ueberschusse, so erhält man beim Abdampfen klare glänzende sechsseitige Prismen des prismatischen Systems, von blass grünlich gelber längs der Axe intensiv zeisiggrüner Durchsichtigkeitsfarbe, aus den Prismaflächen lichtblauen Diamantglanz. Es sind diese Krystalle eine Verbindung von Platincyancalcium mit Chlorcalcium.

Barytsalz.

Durch Kochen mit Aetzbaryt wird das Kupfersalz derart zerlegt, dass an die Stelle des Kupfers Barium tritt und wasserfreies Kupferoxyd sich abscheidet. Durch Filtriren und Einleiten von

Kohlensäure entfernt man das Kupferoxyd so wie auch den überschüssig zugesetzten Baryt. Beim Abdampfen der Flüssigkeit schiessen Krystalle des Barytsalzes an.

Sechsseitige Prismen mit Endfläche, hemiprismatisch

$$P + \infty \, . \, P - \infty \, . \, \overline{Pr} + \infty \, .$$

tiefcitrongelb durchsichtig, auf den Prismenflächen violettblaues Schillern. In der Axenrichtung zeigen die Kristalle lichtes Gelbgrün als Durchsichtigkeitsfarbe.

Die Krystalle sind in heissem Wasser löslicher als im kalten, bei 140° werden dieselben Orange mit einem Stich ins Braune, dann grünlich und zuletzt weiss.

Das Krystallwasser beträgt 15,3 Pct. 0,742 gr. bei 180° getrockneten Salzes gaben in Wasser gelöst und mit Schwefelsäure versetzt

0,394 gr. schwefelsauren Baryt,
= 31,25 Pct. Barium.

Das Platin wurde aus einer andern Quantität Salzes bestimmt; und zwar wurden auf 1,170 gr. Substanz 0,523 gr. Platin = 44,70 Pct. entsprechend erhalten.

Der procentische Verlust ergibt die Menge des in der Verbindung enthaltenen Cyans

= 24,05 Pct.

Versuch.		*Rechnung.*		
Pt	44,70	*Pt*	1233	44,98
Ba	31,35	*Ba*	858	31,30
Cy	24,05	Cy_2	650	23,70

Berechnetes Atomgewicht . . . 2741
Gefundenes „ 2721

Magnesiasalz.

Das nach der Formel $Pt\,Mg\,Cy_2$ zusammengesetzte Salz wurde nach der von mir für das $Pt_5\,Mg_6\,Cy_{11}$ angegebenen Methode (Liebig's Annalen Bd. 63 pag. 175) dargestellt; jedoch nahm ich statt Aetheralkohol rectificirten Weingeist. Ich hatte sehr oft Gelegenheit die Bildung verschieden gefärbter Krystalle zu bemerken. War die Lösung in Alkohol concentrirt, so erschienen im Beginn des Krystallisirens angefärbte durchsichtige Nadeln, welche

in demselben Maasse als der Alkohol verdunstete, schwefelgelb wurden und sich endlich in fleischrothe Krystalle verwandelten.

Bei der Krystallisation findet eine jedoch unbedeutende Abscheidung eines bräunlichen Körpers statt.

Lässt man eine heiss gesättigte wässrige Lösung des Salzes erkalten, so bilden sich blutrothe Krystalle.

Die Krystallform ist dieselbe, welche das $Pt_5 Mg_6 Cy_{11}$ besitzt. Erhitzt wird es schwefelgelb, später braun.

0,576 gr. bei 280° getrockneten Substanz gaben durch Glühen mit Schwefelsäure 0,346 gr. Platin = 60,07 Pct. und 0,2133 gr. schwefelsaurer Magnesia = 7,71 Pct. Magnesium.

Das Cyan beträgt 32,22 Pct.

Versuch.		*Rechnung.*		
Pt	60,07	*Pt*	1233,0 —	60,44
Mg	7,71	*Mg*	157,7 —	7,73
Cy	32,21	Cy_2	650,0 —	31,83

Berechnetes Atomgewicht 2040,7
Gefundenes „ . . . 2053

Amoniaksalz.

Cyanplatinwasserstoff ist wie ich in der ersten Abhandlung über Platincyanverbindung bemerkte, das empfindlichste Reagens auf Amoniak, wodurch sich derselbe gelb färbt.

Leitet man über bei 100° getrockneten Platincyanwasserstoff trocknes Amoniakgas jedoch mit der Vorsicht, dass der Platincyanwasserstoff im Ueberschusse vorhanden ist, so färbt sich derselbe gelb, ein Ueberschuss von Amoniak zerstört die gelbe Farbe, an deren Stelle die weisse Farbe tritt. An der Luft färbt sich die weisse Verbindung gelb durch Amoniakverlust und reagirt zugleich sauer.

Versucht man aus Platincyankalium und schwefelsaurem Amoniak durch Zusammenbringen der entsprechend wässerigen Lösungen, Eindampfen zur Trockne und Ausziehen mit Alkohol das Amoniaksalz darzustellen, so bilden sich beim Abkühlen der alkoholischen Lösung prismatische Krystalle, welche, so lange sie sich in der Flüssigkeit befinden farblos, an der atmosphärischen Luft sich gelb färben, Amoniak verlieren und sauer reagiren: in eine Amoniakatmosphäre gebracht, werden dieselben farblos.

Kupfersalz.

Eine Lösung von Platincyankalium fällt aus Kupfervitriollösung hellgrünes Platincyankupfer, welches alle Eigenschaften mit dem $Pt_5\ Cu_6\ Cy_{11}$ mit Ausnahme seiner Zusammensetzung theilt.

Die analytischen Resultate sind wie folgt:

1,150 gr. bei 120° getrockneter Substanz gaben

0,629 gr. Platin = 54,67 Pct. und

0,249 gr. Kupferoxyd entsprechend 17,30 Pct. Kupfer.

Die Cyanmenge ist somit 28,03 Pct.

Versuch.		Rechnung.		
Pt	54,67	*Pt*	1233,0	54,10
Cu	17,30	*Cu*	396,6	17,36
Cy	28,03	Cy_2	650,0	28,54

Berechnetes Atomgewicht 2279,6
Gefundenes „ 2256,0

Das Kupfersalz löst sich in Amoniak auf, aus welcher Lösung durch freiwilliges Verdunsten blaue Krystalle entstehen.

Ist das angewandte Kupfersalz frisch dargestellt, so erhält man grosse dicke lasurblaue Krystalle, war das Kupfersalz trocken, resultiren feine Nadeln. Es existiren zwei Verbindungen des Platincyankupfers mit Amoniak, die amoniakreichere liefert grosse dicke lasurblaue, die amoniakärmere feine nadelförmige kornblumenblaue Krystalle.

Schlüsslich bemerke ich, dass ich durch Einleiten von Chlor in die Lösung des Platincyankaliums (*Pt K Cy*) ein neues Salz, wahrscheinlich das Platincyandid Kalium erhalten habe, mit dessen Untersuchung ich eben beschäftigt bin.

Herr Custos V. Kollar übergab für die Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften einen Beitrag zur Insecten-Fauna von Venezuela und Neu-Granada, bestehend in Beschreibungen und Abbildungen neuer *Lepidopteren* dieser Länderstriche von Amerika, die Fürst M. Sulkowsky von seiner Reise dahin mitgebracht und dem k. k. Hof-Naturaliencabinette vor längerer Zeit übergeben hatte.

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 5. Juli 1849.

Das wirkliche Mitglied Doctor Reuss, in Bilin, übersendet eine Abhandlung über neue Foraminiferen aus den Tertiärschichten des österreichischen Beckens mit der Bitte, sie in die Acten der Akademie aufzunehmen. In derselben sind 66 neue Arten dieser kleinen Wesen beschrieben und abgebildet, welche aufzufinden ihm bei seinen Untersuchungen über die fossilen Entomostraceen desselben Tertiärbeckens gelang.

Der grösste Theil derselben gehört wohl schon bekannten Gattungen an, deren Artenreichthum sich auf wahrhaft überraschende Weise mehr und mehr entfaltet. Am zahlreichsten vertreten sind auch hier wieder die schon sehr artenreichen Gattungen *Dentalina*, *Rotalina*, *Globigerina*, *Triloculina* und *Quinqueloculina*, von denen besonders letztere einen Zuwachs von 13 neuen Arten erhält.

Die sonst in Tertiärschichten seltenen Gattungen *Frondicularia* und *Operculina* lieferten jede 3 neue Species.

Zwei Gattungen, die bisher nur aus der Kreideformation bekannt waren, *Gaudryina* und *Verneuilina*, haben nun auch in den Tertiärgebilden Oesterreichs ihre Repräsentanten gefunden; so wie auch zwei andere Gattungen, welche bis jetzt noch nie fossil gefunden worden waren, nämlich *Cassidulina* mit zwei ziemlich weit verbreiteten Arten und die sehr seltene *Robertina* (deren einzige Art — *R. arctica d'Orb.* — am Nordkap lebt) mit einer Art im Tegel von Grinzing bei Wien.

Nebst diesen entdeckte Dr. Reuss mehrere Species, welche sich keiner der bisher bekannten Gattungen unterordnen liessen, so dass er sich genöthigt sah, für sie neue Gattungen aufzustellen. Eine derselben: *Fissurina Rss.* — der *Oolina d'Orb.* sehr verwandt und sich von ihr durch die quere Spaltöffnung unterscheidend — gehört in die Ordnung der *Monostegia d'Orb.* Im Wiener Becken ist sie nur durch eine Art, *F. laevigata Rss.*, vertreten, während der Salzthon von Wieliczka sogar vier Arten aufzuweisen hat.

Eine zweite weit merkwürdigere Gattung ist *Ehrenbergina Rss.*, der Gruppe der *Entomostegien* angehörig und *Cassidulina* zunächst verwandt. Sie hat ganz denselben Bau, nur dass bei *Cassidulina* das Gehäuse von den Seiten zusammengedrückt und ganz involut, daher mehr oder weniger linsenförmig ist, während es bei *Ehrenbergina* von vorne nach hinten zusammengedrückt und nur im untern Theile spiral eingerollt ist. Die einzige Art: *E. serrata Rss.* stammt aus dem Tegel von Baden bei Wien.

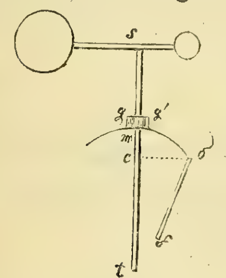
Noch merkwürdiger sind zwei einander sehr verwandte Gattungen: *Chilostomella* und *Allomorphina Rss.*, welche eine eigene Gruppe bilden, welche zwischen die *Polymorphinideen* und *Textularideen d'Orbigny's* zu stehen kömmt und die Dr. Reuss mit dem Namen *Enallostegia cryptostegia* belegt. Ihre Kammern alterniren, bei *Chilostomella* nach zwei, bei *Allomorphina* nach drei Axen, stehen aber nicht übereinander, sondern sind in einander vollkommen eingeschachtelt, so dass bei *Chilostomella* nur zwei, bei *Allomorphina* nur drei Kammern äusserlich sichtbar sind. Erstere vereinigt daher die Charactere der *Textularideen* mit denen der *Globulinen*, letztere die der *Verneuilinen* mit denen der *Globulinen*. Von Allen unterscheiden sie sich aber durch die eigenthümliche Beschaffenheit ihrer Mündung, welche sich in dieser Art bei keiner der bisher bekannt gewordenen Foraminiferen-Gattungen wieder findet. Sie bilden daher ein ganz neues vermittelndes Glied in der Kette dieser so artenreichen Thierclasse, deren Wichtigkeit in zoologischer und paläontologischer Hinsicht noch immer viel zu wenig gewürdigt ist.

Nachstehender Aufsatz wurde auf den über denselben erstatteten günstigen Bericht zum Abdrucke bestimmt:

Ein Beitrag zur Theorie der krummen Linien. Von Dr. C. Jelinek, Adjunct an der k. k. Universitäts-Sternwarte zu Prag.

Eine Gleichung zwischen zwei Veränderlichen x und y gehört, besondere Fälle ausgenommen, immer einer ebenen krummen Linie an. Von der unendlichen Zahl der krummen Linien, welche auf diese Weise den unendlich vielen möglichen Gleichungen zwischen x und y entsprechen, hat man einige Fälle besonders herausgehoben und einer analytischen Behandlung unterzogen, theils wegen der einfachern Beziehungen, welche ihnen zu Grunde liegen, theils weil von diesen Curven in der Wissenschaft oder im Leben öfters Gebrauch gemacht wird.

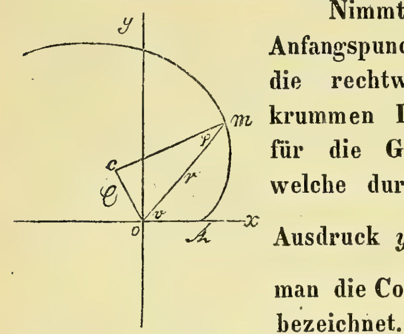
Die Zahl dieser Curven ist jedoch nicht abgeschlossen. Die Betrachtung des nach der Angabe des Herrn Directors Kreil construirten und bereits in Thätigkeit befindlichen Anemometers hat mich auf eine Curve geführt, welche durch ihre Brauchbarkeit im practischen Leben gleichwie durch die Einfachheit der Ausdrücke, auf welche man geführt wird, eine nähere Betrachtung verdient.



Die Stärke des Windes wird nämlich an dem erwähnten Anemometer dadurch angegeben, dass ein Paar Windflügel of, welche in ihrer Ruhelage vertical sind und durch die Drehung der Windfahne sich der horizontalen Componente des Windes senkrecht entgegenstellen, um eine horizontale Axe o drehbar sind. Durch diese Drehung wird der Arm omn gehoben und dadurch das Gewicht gg' längs der verticalen Stange st, in welcher die Axe der Windfahne sich befindet, nach aufwärts geschoben. Es handelt sich nun darum die Curve omn zu bestimmen, so dass der Druck, welchen das Gewicht gg' nach abwärts ausübt, immer senkrecht wirkt auf die Curve im Puncte m. Da die Drehungsaxe o der Windflügel mit dem ganzen Apparate in unveränderlicher Verbindung ist, so ist die Ent-

fernung oc des Punctes o von der Drehungsaxe st der Windfahne constant; also $oc = C$.

mc stellt die Normale der Curve im Puncte m vor, folglich muss die gesuchte Curve die Eigenschaft haben, dass das Loth, welches aus dem Puncte o auf die Normale mc gefällt wird, einer Constanten C gleich ist.



Nimmt man die Drehungsaxe o zum Anfangspuncte der Coordinaten und nennt die rechtwinklichten Coordinaten der krummen Linie x und y, so hat man für die Gleichung der Normale mc, welche durch den Punct m geht, den Ausdruck $y' - y = -\frac{dx}{dy}(x' - x)$, wenn man die Coordinaten derselben mit x', y' bezeichnet.

Sind x'', y'' die Coordinaten der Linie oc, so besteht die Gleichung $y'' = \frac{dy}{dx} . x''$, weil die Linie oc senkrecht auf die Normale mc, folglich der Tangente im Puncte m parallel ist.

Da der Punct c, dessen Coordinaten X und Y sein mögen, beiden Linien mc und oc gemeinschaftlich ist, so müssen für diesen speciellen Fall die Gleichungen

$$X = x' = x''$$
$$Y = y' = y''$$

bestehen.

Zur Bestimmung des Punctes c hat man daher die beiden Gleichungen

$$Y = y - X\frac{dx}{dy} + x\frac{dx}{dy}$$
$$Y = X\frac{dy}{dx}$$

Durch Elimination erhält man

$$X = \frac{xdx + ydy}{dx^2 + dy^2} . dx$$

$$Y = \frac{xdx + ydy}{dx^2 + dy^2} . dy$$

Die Eigenschaft der behandelten krummen Linie fordert aber, dass $oc = \sqrt{X^2 + Y^2} = C$

sei; folglich $\frac{x\,dx + y\,dy}{\sqrt{dx^2 + dy^2}} = C.$

Die Gleichung $x\,dx + y\,dy = C\sqrt{dx^2 + dy^2}$ ist daher die Differenzialgleichung der gesuchten Curve und muss nun integrirt werden.

Ein oberflächlicher Anblick der genannten Gleichung zeigt, dass sie durch Polarcoordinaten sich bequemer stellen lässt. Nennt man daher den Radius vector $om = r$ und den Winkel, welchen derselbe mit der Axe der x macht, v, so hat man

$$x = r\cos v, \quad dx = dr\cos v - r\sin v\,dv$$

$$y = r\sin v, \quad dy = dr\sin v + r\cos v\,dv$$

$$x\,dx + y\,dy = r\,dr$$

$$dx^2 + dy^2 = dr^2 + r^2dv^2$$

$$r\,dr = C\sqrt{dr^2 + r^2dv^2}$$

$$dv = \frac{dr}{Cr}\sqrt{r^2 - C^2}$$

Dieser Ausdruck hat die Form $x^m dx(a + bx^n)^p$ und bekanntlich ist

$$\int x^m dx(a + bx^n)^p = \frac{x^{m+1}(a+bx^n)^p}{m+1+np} + \frac{np\,a}{m+1+np}\int x^m dx\,(a+bx^n)^{p-1}$$

Um den Ausdruck $x^m dx(a + bx^n)^p$ mit $\frac{dr}{r}\sqrt{r^2 - C^2}$ identisch zu machen, hat man bloss zu setzen

$$x = r,\ m = -1,\ a = -C^2,\ b = 1,\ n = 2,\ p = \tfrac{1}{2}$$

folglich $m + 1 + np = 1$

$$\int\frac{dr}{r}\sqrt{r^2 - C^2} = \sqrt{r^2 - C^2} - C^2\int\frac{dr}{r\sqrt{r^2 - C^2}}$$

Nun hat man aber

$$d.\sec x = \frac{\sin x\,dx}{\cos x^2}$$

$$dx = \frac{\cos x^2}{\sin x}.\,d\sec x$$

oder wenn man

$\sec x = z,\ x = arc\sec z$ setzt

$$d.arc.\sec z = \frac{dz}{z\sqrt{z^2 - 1}}$$

Eine ähnliche Form hat der Ausdruck $-\frac{C^2dr}{r\sqrt{r^2 - C^2}}$;

es ist also das Integral

$$-C^2\int\frac{dr}{r\sqrt{r^2-C^2}}=-C\int\frac{\frac{dr}{C}}{\frac{r}{C}\sqrt{\frac{r^2}{C^2}-1}}=-C\ arc\ sec\,.\,\frac{r}{C}$$

folglich die Gleichung der Curve

$$v=\sqrt{\frac{r^2}{C^2}-1}-arc\,.\,sec\,.\,\frac{r}{C}+Const.$$

Nennt man den Winkel omc, welchen die Normale mit dem Radius vector bildet φ,

so ist $\quad sin\,\varphi=\frac{C}{r},\ \sqrt{\frac{r^2}{C^2}}-1=\sqrt{\frac{1}{sin^2\varphi}}-1=Cotg\,\varphi$

$$sec\ (90^0-\varphi)=\frac{1}{sin\,\varphi}=\frac{r}{C}$$

folglich $\qquad arc\,.\,sec\,.\,\frac{r}{C}=90-\varphi$

und obige Gleichung

$$v=\varphi+Cotg\,\varphi+Const.$$

Um die Constante der Integration zu bestimmen, kann man die Bedingung einführen, dass $v=o$ ist, wenn sich die untere Fläche des Gewichtes gg' (Fig. 1) in c befindet, d. h. wenn $r=C$. In diesem Falle ist $sin\,\varphi=1$, $\varphi=90^0$ und obige Gleichung gibt

$$o=90^0+Const,\quad Const=-90^0,$$

also $\qquad v=\varphi+Cotg\,\varphi-90^0.$

Für Werthe von φ, welche grösser als 90^0 sind, erhält man negative v, während sich die Werthe von r wiederholen, so dass die betrachtete Curve eigentlich zwei Aeste hat. Setzt man $\varphi=90^0\pm\alpha$, so erhält man $r=\frac{C}{sin\,\varphi}=\frac{C}{cos\,\alpha}$ dasselbe r, man mag α positiv oder negativ nehmen.

$$v=90^0\pm\alpha+Cotg\,(90^0\pm\alpha)-90^0$$

oder $\qquad v=\pm\alpha\mp tang\,\alpha=\mp(tang\,\alpha-\alpha).$

Es gehören daher zu gleich grossen positiven und negativen Werthen von α, oder was dasselbe ist, zu zwei Werthen von φ, von welchen der eine um ebensoviel unter 90^0, als der andere über 90^0 beträgt, zwei numerisch gleiche und dem Zeichen nach entgegengesetzte Werthe von v.

Beide Aeste erstrecken sich bis ins Unendliche, denn der Winkel φ ist aller Werthe zwischen 0° und 180° fähig. Für beide Endwerthe aber wird $\sin\varphi = o$, $r = \infty$.

Werthe zwischen 180° und 360° widersprechen der Natur des Winkels φ, indem r sowohl als C positive Grössen sind, folglich der $\sin\varphi$ auch nur eine positive Grösse sein kann.

Da für die Grenzwerthe $\varphi = 0$ und $\varphi = 180^0$ sowohl r als v unendlich werden, so gehört die betrachtete Curve zu der Gattung der Spiralen.

Um die Lage des Punctes c (Fig. 2) zu bestimmen, kehren wir zu den Ausdrücken für X und Y zurück

$$X = \frac{(x\,dx + y\,dy)}{dx^2 + dy^2}\,dx = \frac{r\,dr}{dr^2 + r^2 dv^2}\,(dr\cos v - r\sin v\,dv)$$

$$Y = \frac{(x\,dx + y\,dy)}{dx^2 + dy^2}\,dy = \frac{r\,dr}{dr^2 + r^2 dv^2}\,(dr\sin v + r\cos v\,dv)$$

$$\frac{r\,dr^2}{dr^2 + r^2 dv^2} = \frac{r}{1 + r^2\frac{dv^2}{dr^2}} = \frac{r}{1 + Cotg^2\varphi} = r\sin\varphi^2 = C\sin\varphi$$

weil
$$\frac{dv}{dr} = \frac{1}{Cr}\sqrt{r^2 - C^2} = \frac{\cos\varphi}{r\sin\varphi}$$

ist; folglich hat man

$$X = C\sin\varphi\left(\cos v - \frac{\sin v\cos\varphi}{\sin\varphi}\right) = C\sin(\varphi - v)$$

$$Y = C\sin\varphi\left(\sin v + \frac{\cos v\cos\varphi}{\sin\varphi}\right) = C\cos(\varphi - v)$$

Der Winkel, welchen oc (Fig. 2) mit der Axe der x einschliesst, ist demzufolge $90^0 - \varphi + v$, nach der Gleichung $v = \varphi + Cotg\,\varphi - 90^0$ lässt er sich aber auch durch $Cotg\,\varphi$ ausdrücken; es ist also

$$X = C\cos.\,Cotg\,\varphi$$
$$Y = C\sin.\,Cotg\,\varphi.$$

Dass die Grösse $Cotg\,\varphi$ bei der wirklichen Rechnung durch die Division mit $\sin 1''$ erst auf Bogenmaass zurückgeführt werden muss, braucht wohl nicht hinzugefügt zu werden. Da C eine Constante ist, so drücken beide Gleichungen die Bedingung des Kreises aus, in welchem sämmtliche Pnncte c (Fusspuncte der Normalen könnte man sie nennen) liegen müssen.

Bei dem Anemometer bedeutet cm (Fig. 2) die Höhe, um welche das Gewicht gehoben wurde.

$$cm^2 = (x - X)^2 + (y - Y)^2$$
$$cm^2 = (r\cos v - C\cos Cotg\,\varphi)^2 + (r\sin v - C\sin Cotg\,\varphi)^2$$
$$cm^2 = r^2 + C^2 - 2rC\cos[v - Cotg\,\varphi]$$

nun ist aber $v - Cotg\,\varphi = \varphi - 90^0 = -(90^0 - \varphi)$

$$C = r\sin\varphi$$
$$cm^2 = r^2 + r^2\sin\varphi^2 - 2r^2\sin\varphi^2 = r^2\cos\varphi^2$$
$$cm = r\cos\varphi = C\,Cotg\,\varphi$$

Es wird daher das Gewicht um eine Grösse verschoben, welche jederzeit $Cotg\,\varphi$ proportional ist.

Bei dem Gebrauche, welchen man von dieser Curve am Anemometer macht, bleibt die Linie oc unveränderlich, während sich die Curve und mit ihr das ganze Coordinatensystem dreht. Für den Anfangspunct der Curve A, wo $r = C$ ist, fällt c mit A zusammen, die Drehung, welche geschehen ist, um den Punct m der Curve unter das Gewicht gg', oder in die Linie st zu bringen, wird daher durch den Winkel Aoc gemessen.

Es ist aber $Aoc = v + 90^0 - \varphi = Cotg\,\varphi$.

Es ist somit die Verschiebung des Gewichtes gg' genau proportional der geschehenen Drehung.

Der Druck, welchen das Gewicht gg' auf den Punct m ausübt, wirkt senkrecht auf die Oberfläche der Curve in diesem Puncte und zwar nach der Richtung mc. Dieser Druck wird die Curve um den Punct o zu drehen suchen. Zerlegt man den Druck in eine Componente senkrecht auf mo und eine andere parallel zu mo, so wird nur die erstere zur Drehung beitragen. Sie ist aber proportional der Grösse $r\sin\varphi = C$, d. h. in welchem Puncte der Curve sich auch das Gewicht gg' befinden mag, immer ist sein Effect bezüglich der Drehung der Curve derselbe.

Dieser gewiss merkwürdigen Eigenschaften wegen verdient die Curve, dass wir uns noch länger damit beschäftigen.

Das Element ds der Länge wird ausgedrückt durch

$$ds = \sqrt{dx^2 + dy^2} = \sqrt{dr^2 + r^2 dv^2} = dr\sqrt{\left(1 + r^2\frac{dv^2}{dr^2}\right)};$$

oben war $$\frac{dv}{dr} = \frac{\cos\varphi}{r\sin\varphi}$$

$$ds = \frac{dr}{\sin\varphi} = \frac{r\,dr}{C}$$

Es ist daher das unbestimmte Integral

$$s = \frac{r^2}{2C} + Const = \frac{C}{2 \sin \varphi^2} + Const.$$

Integrirt man von $\varphi = 90^0$ bis $\varphi = \varphi$, so erhält man für die Länge der Curve von A angefangen bis m

$$s = \frac{C}{2 \sin^2 \varphi} - \frac{C}{2} = \frac{C}{2} Cotg^2 \varphi,$$

die Länge der Curve nimmt daher im quadratischen Verhätnisse mit der Drehung zu.

Auch aus dieser Gleichung ergibt es sich, dass die betrachtete Curve eine Spirale ist. Lässt man nämlich φ abnehmen, bis es unendlich klein wird, so erhält man für s eine unendliche Grösse zweiter Ordnung, was nur möglich ist, wenn es unendlich viele Windungen gibt und diese sich in's Unendliche erweitern.

Das Differenzial der Fläche wird ausgedrückt durch

$$df = \frac{r^2\, dv}{2} = \frac{r \cos \varphi\, dr}{2 \sin \varphi} = \frac{r\, dr \sqrt{r^2 - C^2}}{2C}$$

$$f = \frac{(r^2 - C^2)^{\frac{3}{2}}}{6C} = \frac{r^3 \cos \varphi^3}{6 \sin \varphi} = \frac{C^2}{6} \cdot Cotg^3 \varphi$$

es ist daher der Flächeninhalt der Curve der dritten Potenz der Drehung proportional.

Geht die Drehung über 360 Grade hinaus, so fasst der zweite grössere Sector den bei der ersten Drehung entstandenen kleineren Sector in sich; so kommt es, dass beim unendlichen Abnehmen von φ der Flächeninhalt f zu einer unendlichen Grösse dritter Ordnung heranwächst.

Solcher höchst einfacher und eleganter Beziehungen liessen sich noch viele aufstellen; von allen diesen soll nur noch der Krümmungshalbmesser behandelt werden.

Der Werth des Krümmungshalbmessers ist bekanntlich in Polarcoordinaten ausgedrückt

$$\rho = \frac{-ds^3}{r^2 dv^3 + 2 dr^2 dv + r\, dr\, d^2v - r\, dv\, d^2r},$$

wenn man kein erstes Differenzial als constant annimmt. Es schien hier zweckmässiger, den Winkel φ als independente Variable zu behandeln und das Differenzial $d\varphi$ constant zu

setzen. Es sind daher alle übrigen Differenziale durch φ auszudrücken.

Es war

$$ds = \frac{dr}{\sin\varphi},\ dr = d.\frac{C}{\sin\varphi} = -\frac{C\cos\varphi\, d\varphi}{\sin\varphi^2} = -\frac{C\, Cotg\,\varphi\, d\varphi}{\sin\varphi},$$

$$ds = -\frac{C\cos\varphi\, d\varphi}{\sin\varphi^3}.$$

Durch Differentiation der Gleichung

$$v = \varphi + Cotg\,\varphi - 90^0$$

erhält man

$$dv = d\varphi\left(1 - \frac{1}{\sin\varphi^2}\right) = -d\varphi\, Cotg\,\varphi^2$$

$$d^2 r = \frac{C(\sin\varphi^2 + 2\cos\varphi^2)}{\sin\varphi^3}\, d\varphi^2 = \frac{C(1 + \cos\varphi^2)}{\sin\varphi^3}\, d\varphi^2$$

$$d^2 v = \frac{2\, Cotg\,\varphi}{\sin\varphi^2}\, d\varphi^2$$

$$r^2 dv^3 = -\frac{C^2\, Cotg\,\varphi^6}{\sin\varphi^2}\, d\varphi^3$$

$$2\, dr^2 dv = -\frac{2\, C^2\, Cotg\,\varphi^4\, d\varphi^3}{\sin\varphi^2}$$

$$r\, dr\, d^2 v = -\frac{2\, C^2\, Cotg\,\varphi^2\, d\varphi^3}{\sin\varphi^4}$$

$$-r\, dv\, d^2 r = \frac{C^2\, Cotg\,\varphi^2\,(1 + \cos\varphi^2)}{\sin\varphi^4}\, d\varphi^3.$$

Nach den erforderlichen Reductionen ergibt sich

$$\rho = C\ Cotg\,\varphi$$

Der Krümmungshalbmesser ist daher dem Stücke $mc = C\, Cotg\,\varphi$ der Normale gleich (welches wieder nichts anderes als die Verschiebung des Gewichtes aus einer Ruhelage und der Drehung um die Axe o proportional ist.)

Der Mittelpunct des Krümmungskreises liegt aber bekanntlich immer in der Normale, folglich ist c der Mittelpunct des Krümmungskreises. Da c eine constante Entfernung C vom Puncte o hat, so liegen die Mittelpuncte aller Krümmungskreise in der Peripherie eines Kreises oder mit andern Worten die Evolute der betrachteten Curve ist ein Kreis.

Diess lässt sich auch auf einem andern Wege beweisen. Es seien die Coordinaten des Mittelpunctes des Krümmungskreises

α und β, die Entfernung desselben vom Anfange der Coordinaten μ, der Winkel, welchen μ mit der Axe der x macht, λ, so ist die Gleichung des Krümmungskreises

$$(x-\alpha)^2 + (y-\beta)^2 = \rho^2$$

oder für Polarcoordinaten

$$r^2 + \mu^2 - 2r\mu \cos(v-\lambda) = \rho^2.$$

Differenzirt man zweimal nach r und v und setzt dabei das Differenzial dr constant, so erhält man

$$2r\,dr - 2\mu \cos(v-\lambda)\,dr + 2r\mu \sin(v-\lambda)\,dv = o$$

$$2dr^2 + 4\mu \sin(v-\lambda)\,dr\,dv + 2r\mu \cos(v-\lambda)\,dv^2 + 2r\mu \sin(v-\lambda)\,d^2v = o.$$

Drückt man nun sowohl r als dr, dv, d^2v durch φ aus, so erhält man

$$\text{I. } C - \mu \cos(v-\lambda)\sin\varphi + \mu \sin(v-\lambda)\cos\varphi = o$$

$$\text{II. } C + 2\mu \sin(v-\lambda)\cos\varphi + \mu\cos(v-\lambda)\frac{\cos\varphi^2}{\sin\varphi} + \mu \sin(v-\lambda)\frac{\sin\varphi^2}{\cos\varphi} = o.$$

Die erste Gleichung von der zweiten abgezogen, gibt

$$\mu \sin(v-\lambda)\cos\varphi + \mu\frac{\cos(v-\lambda)}{\sin\varphi} + \mu \sin(v-\lambda)\frac{\sin\varphi^2}{\cos\varphi} = o,$$

oder
$$\mu \sin\frac{(v-\lambda)}{\cos\varphi} + \mu\frac{\cos(v-\lambda)}{\sin\varphi} = o,$$

$$\mu \cos(v-\lambda-\varphi) = o;$$

die erste Gleichung aber gibt

$$\mu \sin(v-\lambda-\varphi) = -C.$$

Beiden Gleichungen wird genügt, wenn man

$$\mu = C$$

$$v-\lambda-\varphi = 270^0,\ \lambda = v-\varphi-270^0$$

$$\lambda = Cotg\,\varphi \text{ setzt.}$$

Der Radius vector μ der Evolute ist also eine Constante, d. h. die Evolute ist ein Kreis. Der Winkel $xoc = Cotg\,\varphi$ gibt die jedesmalige Lage des Punctes c im Kreise an.

Schliesslich folgen hier noch die Werthe für einige Coordinaten, nach welchen (unter der Annahme $C = 5$) die Curve auf Fig. 2 gezeichnet worden ist.

r	v		φ		$\frac{Cotg\,\varphi}{sin\,1''}$		x	y
5·00	0°	0′	90°	0	0°	0′	+ 5·00	0·00
6·25	6	6	53	8	42	58	6·22	0·66
7·50	15	51	41	49	64	2	7·21	2·05
8·75	27	8	34	51	82	17	7·78	3·99
10·00	39	14	30	0	99	14	7·74	6·32
11·25	51	56	26	23	115	33	6·93	8·85
12·50	64	50	23	35	131	15	5·32	11·32
13·75	78	9	21	19	146	50	2·82	13·46
15·00	91	34	19	28	162	6	— 0·41	15·00
16·25	105	8	17	55	177	13	— 4·24	15·69
17·50	118	48	16	36	192	12	— 8·43	15·34
18·75	132	32	15	28	207	4	—12·68	13·82
20·00	146	18	14	29	221	49	—16·64	11·10
21·25	160	17	13	37	236	40	—20·01	7·17

Bei $r = 38·947$ hat v die erste Drehung um 360^0 erfahren.

Der Herr Vice-Präsident Baumgartner machte nachstehende Mittheilung:

„Weitere Versuche über den elektrischen Leitungswiderstand der Erde."

Die weitere Ausdehnung der Doppelleitung an unserer Telegraphen-Linie hat mir Gelegenheit gegeben, die Versuche über den elektrischen Leitungswiderstand des Erdkörpers im Verhältnisse zu dem eines 1 W. L. dicken Kupferdrahtes weiter auszudehnen und ich gebe mir hiemit die Ehre, der Classe vorzulegen, was ich hierin erfahren habe, und zu welchen Schlüssen ich mich für berechtigt halte.

Bei meinen ersten Versuchen dieser Art stand mir nur die vier Meilen lange Doppelleitung zwischen Wien und Gänserndorf zu Gebote; vor Kurzem ward aber diese Leitung über Gratz hinaus verlängert und mir dadurch, und durch die freundliche Bereitwilligkeit des Herrn Telegraphendirectors Dr. Gintl die Möglichkeit gegeben, den Leitungswiderstand der Erde

auf der nahe 11 Meilen langen Linie zwischen Wien und Gloggnitz und auf der in der Verlängerung derselben liegenden 28 Meilen langen Strecke zwischen Wien und Gratz zu untersuchen.

Ueber die Art und Weise, wie ich diese Versuche anstellte, brauche ich nichts mehr zu erwähnen, da ich mich genau an die Versuchsmethode gehalten habe, welche ich auf der Wien-Gänserndorfer Strecke angewendet und worüber ich der Classe bereits Bericht erstattet habe; auch der Messapparat für den elektrischen Strom war derselbe, den ich bei den früheren Versuchen gebraucht habe. Der Elektromotor, dessen ich bedurfte, musste aber kräftiger seyn, als bei meiner früheren Arbeit, weil es sich um viel grössere Entfernungen handelte. Ich brauchte daher dieselbe Batterie, welche für kürzere Strecken zum Behufe des Telegraphirens in Anwendung steht.

Wie ich schon erwähnt habe, beziehen sich die Versuche, von denen ich hier Bericht erstatte, auf die Wien-Gloggnitzer und auf die Wien-Gratzerstrecke. Die Länge des Leitungsdrahtes auf der ersten Strecke ist 10.93 Meilen oder 43720 Klafter, auf der zweiten 27.93 Meilen oder 111720 K. Kl. Mit Einrechnung des Messapparates und der Indicatoren mit ihren 0.19 L. dicken Drähten, erhält man:

Für die Wien-Gloggnitzer Linie die Drahtlänge, in welcher der Strom hingeht 46536 Kl., jene, in welcher er hin- und wieder zurückgeht 96904 Kl.

Für die Wien-Gratzer Linie hingegen ist die Drahtlänge, in welcher der Strom hinfliesst 11786 Kl., jene, in welchem er hin- und wieder zurückgeht 242876 Kl.

Die gerade Linie zwischen Wien und Gloggnitz, mithin der Weg, welchen die Axe des elektrischen Stroms in der Erde durchfliessen muss, beträgt 35120 Kl., jene zwischen Wien und Gratz hingegen 74640 Kl.

Die Ablenkung der Magnetnadel, als der Strom im Kupferdrahte von Wien nach Gloggnitz ging und in demselben wieder zurückkehrte, war 20°, als aber der Strom im Drahte hinfloss und in der Erde zurückkehrte, betrug sie 40°. Dieselben Grössen waren bei dem Versuche auf der längeren Strecke zwischen Wien und Gratz 9° und 16½°.

Mittelst dieser Werthe erhält man nach der in meinem früheren Berichte (Maiheft) entwickelten Formel:

1) für die Wien-Gloggnitzer Strecke 6.98
2) für die Wien-Gratzer Strecke. . 4.70.

Diese Grössen übertreffen jene, welche ich für die Leitungsfähigkeit einer Strecke von der Länge = 1 und einem unbestimmten Querschnitte gegen die in einem gleich langen Kupferdrahte vom Durchmesser einer Wiener Linie auf der Wien-Gänserndorfer Strecke gefunden habe, um ein Bedeutendes, doch führen auch diese zu den Schlüssen, die ich aus den früheren Versuchen über den innern Verlauf der Fortpflanzung der Elektricität im Erdkörper ziehen zu können glaubte; ja die Verschiedenheit der numerischen Werthe in verschiedenen Stationen, die viel grösser ist als dass sie von Beobachtungsfehlern herrühren könnte, da der Ablenkungswinkel bei wiederholten Beobachtungen immer genau von derselben Grösse erschien, deute noch bestimmter darauf hin, dass sich ein elektrischer Strom nicht in der ganzen Erdmasse vertheile, sondern auf einen verhältnissmässig kleinen Theil derselben beschränkt bleibe.

Dr. Pierre hielt hierauf folgenden Vortrag: Als Nachtrag zu der, einer verehrten Classe von mir gemachten Mittheilung von Versuchen die Maximalspannung der Dämpfe in der Luft zu bestimmen, erlaube ich mir in den zwei beifolgenden Tafeln die Resultate von 90 Messungen vorzulegen, die an dem von mir beschriebenen Apparate vorgenommen wurden, und zu beweisen scheinen, dass Regnault's Zweifel an der Gültigkeit des Dalton'schen Gesetzes für ein Gemenge aus Luft und Wasserdampf, wenigstens für die mittleren Lufttemperaturen unbegründet ist, und dass die Differenzen, die sich zwischen den Spannkräften im leeren Raum und in der Luft etwa finden, jedenfalls kleiner sind als die, welche zwischen den von verschiedenen Physikern aufgestellten Zahlenwerthen des Spannkraftmaximums für eine bestimmte Temperatur gefunden werden.

Die erste der beiden Tafeln enthält unmittelbar die Resultate der 90 Beobachtungen, und zwar die ersten drei Columnen

unter der gemeinsamen Ueberschrift: „Temperaturangaben der Thermometer," die von drei mit einander verglichenen, in verschiedener Höhe am Apparate angebrachten Thermometern angegebenen Temperaturen: Thermometer 1 und 2 hatten 100 gradige, 3, eine 80theilige Scale, deren Angaben in der Tafel auf 100theilige reducirt sind; und zwar gibt 1 die Temperatur im untersten, 2 im obersten und 3 im mittleren Raume des ganzen Apparates.

Man wird bei der Vergleichung der drei Temperaturen von einer Beobachtungsreihe zur andern sich leicht von dem unregelmässigen und ungleichförmigen Gange der Instrumente überzeugen, ein Umstand, der, wie ich bereits früher erwähnte, der Genauigkeit solcher Beobachtuugen nicht eben günstig ist; das Mittel aus den drei Temperatursangaben wurde als Temperatur des Gemenges von Luft und Dampf angenommen und ist in der 4. Colonne enthalten. Die 5. Colonne gibt die aus jeder einzelnen Beobachtung abgeleitete Spannkraft des Dampfes für die obige Temperatur.

Diese Werthe sind in den 8 folgenden Colonnen mit den gleichen Temperatursgraden entsprechenden Zahlen aus den Tafeln von Dalton, August, Kämtz und Muncke verglichen, und zwar sind in den 4 ersten Spalten diese Zahlen selbst (auf Millimeter reducirt), in den 4 letzten die Unterschiede zwischen ihnen und den aus den Beobachtungen abgeleiteten Spannkräften angegeben.

Man ersieht aus diesen Vergleichungen, dass jedes der einzelnen Beobachtungsresultate mit den auch unter sich ziemlich gut stimmenden Angaben der Dalton'- und August'schen Tafeln so nahe zusammentrifft, dass die sich ergebenden (bald positiven, bald negativen) Differenzen als kaum zu vermeidende Beobachtungsfehler betrachtet werden müssen. Die grössten unter ihnen, mit Ausnahme einer einzigen, sind sämmtlich und in der grossen Mehrzahl sogar viel kleiner als die Unterschiede zwischen den Angaben der August'schen und Munke'schen Tafeln.

Das Mittel aller Differenzen zwischen den Beobachtungsresultaten und den Dalton'schen Zahlen ist 0.303 Millim., um welchen Betrag die letzteren zu klein erscheinen, während die

Zahlen August's im Mittel um 0mm.260 zu gross erscheinen. Dagegen sind die aus der Kämtz'schen Tafel folgenden Spannkräfte um 0mm.751, die aus der Muncke'schen um 2mm.058 zu klein.

Die zweite der beiliegenden Tafeln ist im Grunde nur ein Résumé der Vorhergehenden, mit dem Unterschiede, dass aus den verschiedenen, einerlei Temperatur zugehörigen Beobachtungsresultaten der ersten Tafel die Mittelwerthe genommen, und diese nur mit den Zahlen der Dalton'schen und August'schen Tafeln verglichen sind.

In Folge dieser Vergleichungen glaube ich zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dass die Maximalspannung der Dämpfe im leeren Raume, und die der mit Luft gemengten dieselbe ist, wenigstens für Temperaturen zwischen 10 und 20 Graden des Centesimalthermometers; man wird sich daher zu Zwecken der Hygrometrie immerhin der für den leeren Raum geltenden Tafeln der Spannkräfte bei den gewöhnlichen mittleren Lufttemperaturen bedienen können, und zwar dürften in dieser Beziehung jene Tafeln, die nach der Formel $\log e = a + \frac{b\,t}{c + t}$ (auf welche auch Holzmann [1]) auf theoretischem Wege gelangt ist), berechneten, den Vorzug vor allen übrigen verdienen.

Ob dieselbe Uebereinstimmung auch bei höheren Temperaturen Statt finde, müssen weitere Versuche lehren, Versuche, die jedoch mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden sind, und deren Resultate ich der verehrten Classe später vorlegen zu können hoffe.

---

[1]) In seiner Schrift: Ueber die Wärme und Elasticität der Gase und Dämpfe. Mannheim 1845.

Tafel I.

Temperaturs-angaben der Thermometer			Mittel der drei Temperaturen. C.	Spannkraft der Dämpfe in der Luft.	Spannkraft der Dämpfe im leeren Raume nach den Tafeln von				Differenzen der beobachteten Spannkraft von den für den leeren Raum geltenden Angaben nach			
1 o C	2 o C	3 o C			Dalton	August	Kämtz	Munke	Dalton	August	Kämtz	Munke
0	0	0	0	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*
11.60	11.40	11.50	11.50	10.66	10.39	10.80	9.90	8.55	+ 0.27	— 0.14	+ 0.76	+ 2.11
do.	do.	do.	do.	10.03	—	—	—	—	— 0.36	— 0.77	0.13	1.48
do.	do.	do.	do.	10.28	—	—	—	—	— 0.11	0.52	0.38	1.73
11.80	11.40	11.50	11.57	8.97	10.43	10.85	9.95	8.60	— 1.46	1.88	— 0.98	0.37
11.75	11.60	11.56	11.63	12.09	10.47	10.87	9.99	8.64	+ 1.62	+ 1.22	+ 2.10	3.45
do.	do.	do.	do.	10.90	—	—	—	—	0.43	0.03	0.91	2.26
do.	do.	do.	do.	11.59	—	—	—	—	1.12	0.72	1.60	2.95
11.70	11.5	11.63	11.64	10.37	10.48	10.88	10.00	8.64	— 0.11	— 0.51	0.37	1.73
11.7	11.5	11.75	11.65	8.67	10.49	10.90	10.01	8.65	— 1.82	— 2.23	— 1.34	0.02
11.8	11.6	11.75	11.72	9.56	10.53	10.94	10.06	8.70	— 0.97	— 1.38	— 0.50	0.86
do.	do.	de.	do.	9.58	—	—	—	—	— 0.95	— 1.36	— 0.48	0.88
do.	do.	do.	do.	10.09	—	—	—	—	— 0.44	— 0.85	+ 0.03	1.39
11.85	11.80	11.63	11.76	10.81	10.56	10.97	10.08	8.72	+ 0.25	— 0.16	0.73	2.09
do.	do.	do.	do.	11.69	—	—	—	—	1.13	+ 0.72	1.61	2.97
do.	do.	do.	do.	11.47	—	—	—	—	0.91	0.50	1.39	2.75
11.90	11.70	11.75	11.78	11.22	10.57	10.99	10.09	8.74	0.65	0.23	1.13	2.48
11.95	12.00	11.88	11.93	11.46	10.66	11.10	10.19	8.83	0.80	0.36	1.27	2.63
12.30	12.00	11.88	12.06	11.60	10.75	11.19	10.29	8.91	0.85	0.41	1.31	2.69
12.40	12.00	12.00	12.13	10.73	10.79	11.23	10.33	8.96	— 0.06	— 0.50	0.40	1.77
do.	do.	do.	do.	11.01	—	—	—	—	+ 0.22	— 0.22	0.68	2.05
do.	do.	do.	do.	10.36	—	—	—	—	— 0.43	— 0.87	0.03	1.40
do.	do.	do.	do.	11.26	—	—	—	—	+ 0.47	+ 0.03	0.93	2.30
do.	do.	do.	do.	10.95	—	—	—	—	0.16	— 0.28	0.62	1.99
do.	do.	do.	do.	11.74	—	—	—	—	0.95	+ 0.51	1.41	2.78

Temperaturs-angaben der Thermometer			Mittel der Temperaturen C.	Spannkraft der Dämpfe in der Luft.	Spannkraft der Dämpfe im leeren Raume nach den Tafeln von				Differenzen der beobachteten Spannkraft von den für den leeren Raum geltenden Angaben nach			
1. C	2. C	3. C			Dalton	August	Kämtz	Munke	Dalton	August	Kämtz	Munke
0	0	0	0	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*
12.50	12.20	12.00	12.23	11.39	10.86	11.35	10.37	9.03	+ 0.53	+ 0.04	+ 1.02	2.36
13.20	12.80	12.75	12.92	11.33	11.32	11.80	10.80	9.49	0.01	— 0.47	0.53	1.84
do.	do.	do.	do.	11.54	—	—	—	—	0.22	— 0.26	0.74	2.05
do.	do.	do.	do.	11.52	—	—	—	—	0.20	— 0.28	0.72	2.03
do.	do.	do.	do.	11.87	—	—	—	—	0.55	+ 0.07	1.07	2.38
do.	do.	do.	do.	11.07	—	—	—	—	— 0.25	— 0.73	0.27	1.58
do.	do.	do.	do.	11.56	—	—	—	—	+ 0.24	— 0.24	0.76	2.07
do.	do.	do.	do.	12.23	—	—	—	—	0.91	+ 0.43	1.43	2.74
	13.0	13.0	13.0	11.69	11.38	11.87	10.92	9.55	0.31	— 0.18	0.77	2.14
	do.	do.	do.	10.79	—	—	—	—	— 0.59	— 1.08	— 0.13	1.24
	do.	do.	do.	12.82	—	—	—	—	+ 1.44	+ 0.95	+ 1.90	3.27
13.30	13.00	12.88	13.06	11.45	11.42	11.91	10.97	9.59	0.03	+ 0.46	0.48	1.86
do.	do.	do.	do.	11.45	—	—	—	—	0.03	— 0.46	0.48	1.86
do.	do.	do.	do.	11.60	—	—	—	—	0.18	— 0.31	0.63	2.01
do.	do.	do.	do.	11.58	—	—	—	—	0.16	— 0.33	0.61	1.99
13.90	13.70	13.50	13.70	13.27	11.87	12.38	11.37	10.04	1.40	+ 0.89	1.90	3.23
do.	do.	do.	do.	13.59	—	—	—	—	1.72	1.21	2.22	3.55
do.	do.	do.	do.	14.31	—	—	—	—	2.44	1.93	2.94	4.27
do.	do.	do.	do.	13.20	—	—	—	—	1.33	0.82	1.83	3.16
14.00	13.80	13.63	13.81	12.57	11.95	12.48	11.44	10.12	0.62	0.09	1.13	2.45
do.	do.	do.	do.	13.30	—	—	—	—	1.35	0.82	1.86	3.18
do.	do.	do.	do.	12.92	—	—	—	—	0.97	0.44	1.48	2.80

Temperatursangaben der Thermometer.			Mittel der Temperaturen C.	Spannkraft der Dämpfe in der Luft.	Spannkraft der Dämpfe im leeren Raume nach den Tafeln von				Differenzen der beobachteten Spannkraft von den für den leeren Raum geltenden Angaben nach			
1. C.	2. C.	3. C.			Dalton	August	Kämtz	Munke	Dalton	August	Kämtz	Munke
0	0	0	0	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
14.10	14.00	13.63	13.91	12.16	12.02	12.57	11.57	10.19	+ 0.14	— 0.41	+ 0.59	1.97
do.	do.	do.	do.	12.48	—	—	—	—	0.46	— 0.09	0.91	2.29
do.	do.	do.	do.	11.70	—	—	—	—	— 0.32	— 0.87	0.13	1.51
14.60	14.10	14.25	14.31	12.21	12.32	12.88	11.87	10.50	— 0.11	— 0.67	0.34	1.71
16.95	16.50	16.63	16.69	14.46	14.21	14.91	13.76	12.42	+ 0.25	— 0.45	0.70	2.04
do.	do.	do.	do.	14.31	—	—	—	—	0.10	— 0.60	0.55	1.89
17.00	16.60	16.63	16.74	14.77	14.25	14.95	13.80	12.46	0.52	— 0.18	0.97	2.31
do.	do.	do.	do.	14.96	—	—	—	—	0.71	+ 0.01	1.16	2.50
do.	do.	do.	do.	14.20	—	—	—	—	— 0.05	— 0.75	0.40	1.74
do.	do.	do.	do.	14.71	—	—	—	—	+ 0.46	— 0.24	0.91	2.25
17.10	16.70	16.63	16.81	15.40	14.31	15.00	13.87	12.52	1.09	+ 0.40	1.53	2.88
do.	do.	do.	do.	15.66	—	—	—	—	1.35	0.66	1.79	3.14
17.20	16.50	16.87	16.86	14.12	14.35	15.04	13.91	12.57	— 0.23	— 0.92	0.21	1.55
do.	do.	do.	do.	14.62	—	—	—	—	+ 0.27	— 0.42	0.71	2.05
do.	do.	do.	do.	14.55	—	—	—	—	0.20	— 0.49	0.64	1.98
do.	do.	do.	do.	14.08	—	—	—	—	— 0.27	— 0.96	0.17	1.51
17.25	16.60	16.87	16.91	14.36	14.39	15.11	13.96	12.61	— 0.03	— 0.75	0.40	1.75
do.	do.	do.	do.	14.24	—	—	—	—	— 0.15	— 0.87	0.28	1.63
do.	do.	do.	do.	14.71	—	—	—	—	+ 0.32	— 0.40	0.75	2.10
do.	do.	do.	do.	14.30	—	—	—	—	— 0.09	— 0.81	0.34	1.69

Temperaturs-angaben der Thermometer.			Mittel der Temperaturen C.	Spannkraft der Dämpfe in der Luft.	Spannkraft der Dämpfe im leeren Raume nach den Tafeln von				Differenzen der beobachteten Spannkraft von den für den leeren Raum geltenden Angaben nach			
1. C.	2. C.	3. C.			Dalton	August	Kämtz	Munke	Dalton	August	Kämtz	Munke
0	0	0	0	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*
17.20	16.90	16.69	16.93	14.67	14.41	15.13	13.96	12.63	+ 0.26	— 0.46	+ 0.71	+ 2.04
do.	do.	do.	do.	14.70	—	—	—	—	0.29	— 0.43	0.74	2.07
do.	do.	do.	do.	15.62	—	—	—	—	1.21	+ 0.49	1.66	2.99
do.	do.	do.	do.	15.62	—	—	—	—	1.21	0.49	1.66	2.99
17.25	17.00	16.75	17.00	14.62	14.47	15.20	14.03	12.69	0-15	— 0.58	0.59	1.93
do.	do.	do.	do.	14.01	—	—	—	—	— 0.46	— 1.19	— 0.02	1.32
18.10	17.50	17.75	17.78	15.91	15.16	15.93	14.73	13.39	+ 0.75	— 0.02	+ 1.18	2.52
do.	do.	do.	do.	15.26	—	—	—	—	0.10	— 0.67	0.53	1.87
do.	do.	do.	do.	15.84	—	—	—	—	0.68	— 0.09	1.11	2.45
18.20	17.70	17.81	17.90	15.82	15.27	16.04	14.84	13.51	0.55	— 0.22	0.98	2.31
do.	do.	do.	do.	16.13	—	—	—	—	0.86	+ 0.09	1.29	2.62
do.	do.	do.	do.	15.14	—	—	—	—	— 0.13	— 0.90	0.30	1.63
18.85	18.30	18.44	18.53	16.19	15.85	16.67	15.40	14.10	+ 0.34	— 0.48	0.79	2.09
19.0	18.50	18.50	18.67	15.60	15.98	16.81	15.54	14.23	— 0.38	— 1.21	0.06	1.37
19.1	18.60	18.50	18.73	15.89	16.04	16.87	15.61	14.29	— 0.15	— 0.98	0.28	1.60
19.35	18.80	18.75	18.97	14.95	16.26	17.12	15.86	14.58	— 0.31	— 2.17	— 0.91	0.37
do.	do.	do.	do.	16.78	—	—	—	—	+ 0.52	— 0.34	+ 0.92	2.20
do.	do.	do.	do.	17.21	—	—	—	—	0.95	+ 0.09	1.35	2.63
do.	do.	do.	do.	16.74	—	—	—	—	0.48	— 0.38	0.88	2.16
19.40	18.80	18.75	18.98	15.25	16.27	17.12	15.86	14.59	— 1.02	— 1.87	— 0.61	0.66
19.45	18.90	18.75	19.03	17.19	16.32	17.17	15.90	14.66	+ 0.87	+ 0.02	+ 1.29	2.53
do.	do.	do.	do.	16.55	—	—	—	—	0.23	— 0.62	0.65	1.89
19.50	19.00	18.75	19.08	15.69	16.37	17.23	15.95	14.72	— 0.68	— 1.54	— 0.26	0.97
19.55	19.00	18.88	19.14	17.25	16.43	17.30	16.02	14.79	+ 0.82	— 0.05	+ 1.23	2.46
							Mittel . .		+0.303	—0.260	+0.751	+2.058

Tafel II

zur

Vergleichung der aus den Beobachtungen abgeleiteten Spannkräfte der Dämpfe in der Luft mit jenen im leeren Raume.

Temperatur. Celsius.	Spannkraft in der Luft. Millim.	Spannkraft im Vacuo nach			Temperatur. Celsius.	Spannkraft in der Luft. Millim.	Spannkraft im Vacuo nach:		
		Dalton.	August.	Differenzen.			Dalton.	August.	Differenzen.
11°.50	10.323	10.39	10.80	−0.067 −0.477	14°.31	12.210	12.32	12.88	−0.110 −0.670
11.57	8.970 ?	10.43	10.85	−1.460 −1.880	16.69	14.385	14.21	14.91	+0.175 −0.525
11.64	10.738	10.48	10.88	+0.258 −0.142	16.74	14.660	14.25	14.95	+0.410 −0.290
11.72	9.743?	10.53	10.94	−0.787 −1.197	16.81	15.530?	14.31	15.00	+1.220 +0.530
11.76	11.323	10.56	10.97	+0.763 +0.353	16.86	14.342	14.35	15.04	−0.008 −0.698
11.78	11.220	10.57	10.99	+0.650 +0.230	16.92	14.777	14.40	15.12	+0.377 −0.343
11.93	11.460	10.66	11.10	+0.800 +0.360	17.00	14.315	14.47	15.20	−0.155 −0.885
12.06	11.060	10.75	11.19	+0.310 −0.130	17.78	15.670	15.16	15.93	+0.510 −0.260
12.13	11.008	10.79	11.23	+0.218 −0.222	17.90	15.697	15.27	16.04	+0.427 −0.343
12.23	11.390	10.86	11.35	+0.530 +0.040	18.53	16.190	15.85	16.67	+0.340 −0.480
12.92	11.590	11.32	11.80	+0.270 −0.210	18.67	15.600	15.98	16.81	−0.380 −1.210
13.00	11.767	11.38	11.87	+0.387 −0.103	18.73	15.890	16.04	16.87	−0.150 −0.980
13.06	11.520	11.42	11.91	+0.100 −0.390	18.98	16.186	16.26	17.12	−0.074 −0.934
13.70	13.592?	11.87	12.38	+1.722 +1.212	19.03	16.870	16.32	17.17	+0.550 −0.300
13.81	12.930	11.95	12.48	+0.980 +0.450	19.08	15.69	16.37	17.23	− 0.68 − 1.54
13.91	12.113	12,02	12.57	+0.093 −0.457	19.14	17.25	16.43	17.30	+ 0.82 − 0.05

Der General-Secretär theilte aus einem Erlasse des Minister-Curators ddo. 22. Juni, Zahl 4464, die mittelst Allerhöchster Entschliessung vom 19. Juni erfolgte Ernennung der Herren Ernst Brücke und Joseph Petzval zu wirklichen Mitgliedern der math. naturw. Classe mit, so wie die Allerhöchste Bestätigung der Wahlen nachbenannter Herren:

Joachim Barrande, in Prag,
Maximilian Weisse, in Krakau,
Rudolph Kner, in Lemberg,
Carl Wedl, in Wien,
Carl Fritsch, in Prag,

zu correspondirenden Mitgliedern im Inlande; dann des Herrn Paul Heinrich Fuss, in St. Petersburg, zum correspondirenden Mitgliede im Auslande; endlich des Sir John Herschel, in London, zum ausländischen Ehrenmitgliede.

Sitzung vom 12. Juli 1849.

Der Herr Vicepräsident machte — gelegenheitlich einer von Herrn Kreil eingesendeten Mittheilung — nachstehenden Vorschlag:

Herr Director Kreil hat die Uebersetzung einer französischen Abhandlung vorgelegt: „Ueber den Nutzen der Meteorologie," deren Druck und Verbreitung er für sehr geeignet hält, die noch hie und da bestehenden Vorurtheile gegen meteorologische Untersuchungen zu beseitigen, und deren Einfluss auf die Wissenschaft und das practische Leben darzuthun. Ein Umstand hat sich in dieser Abhandlung als sehr wichtig herausgestellt.

Bekanntlich leidet Südfrankreich häufig an bedeutenden Ueberschwemmungen. Man kam bald zu der Ueberzeugung, dass das Hochwasser eines Flusses von dem Anschwellen eines oder des anderen übrigens unbedeutenden Nebenflüsschens abhänge. Es bildeten sich nun Vereine, welche an den Ufern der Flüsse Beobachtungsstationen gründeten, deren Arbeiten in einem Centralorte verglichen, bearbeitet und herausgegeben wurden. Das Ergebniss dieser Arbeiten war, dass man gestützt auf die Kenntniss der Geschwindigkeit der Flüsse, der Daten über das Verhältniss, welches das Steigen eines Nebenflüsschens auf das

Steigen im Hauptflusse ausübt, im Stande ist, in Lyon die Stunde anzugeben, in welcher daselbst der Rhone zum Hochwasser anschwillt, und sogar die Höhe, welche dieses erreichen wird.

Die Wichtigkeit dieses Factums, welches die nöthigen Anstalten und Massregeln in den Ufergegenden zu reguliren vermag, ist so einleuchtend, dass ich mich veranlasst fühle, auch bei uns ein ähnliches Unternehmen zu beantragen.

Mein Vorschlag geht nämlich dahin, an der Donau und ihren Nebenflüssen Stationen zu errichten, und mit Instrumenten zu betheilen, welche nebst den gewöhnlichen meteorologischen Beobachtungen insbesondere die Regenmenge, den Niederschlag überhaupt und alle darauf bezüglichen aussergewöhnlichen Phänomene zu beobachten haben. Es werden Hauptstationen von Nebenstationen zu unterscheiden sein, in wieferne ersteren alle, diesen nur einige Beobachtungen obliegen. Diese Beobachtungen werden für uns um so wichtiger werden, als eine Telegraphenlinie in der Richtung von Ost nach West aufwärts bereits errichtet wird, und an der Erlaubniss nicht zu zweifeln ist, dass entscheidende Wahrnehmungen unserer Stationen dem Telegraphen zur Beförderung hieher übergeben werden können.

Als Stationen schlage ich vorläufig vor:

An der Donau: Wien, Stein, Linz.
Am Inn: Innsbruck, Kufstein, Schärding oder Braunau.
An der Salza: Salzburg.
„ „ Traun: Lambach oder Wels.
„ „ Steier: Steier.
„ „ Enns: Enns.
„ „ Traisen: St. Pölten.
Am Kamp: Hadersdorf.

Dieser Vorschlag wurde von der Classe einstimmig angenommen, und auf Antrag des Herrn Prof. Redtenbacher noch die Station Passau als der Vereinigungspunct vom Inn, Donau und Ilz — wenn auch ausser der Landesgrenze — angenommen.

Nachfolgender Aufsatz des Herrn Lorenz Zmurko wurde nach Anhörung des darüber erstatteten Commissionsberichtes zum Abdrucke bestimmt [1]):

Vorliegende Abhandlung wünschte ich vielmehr in didactischer Hinsicht, als in wissenschaftlicher Beziehung beurtheilt zu wissen — indem ich bei Abfassung derselben nicht im Vorhinein darauf ausging neue mathematische Wahrheiten zu entdecken, als vielmehr die schon vorhandenen Grundregeln des Integral-Calculs einem leicht fasslichen allgemeinen Verfahren zu subsumiren, da jene bis jetzt in allen vorhandenen Lehrbüchern lediglich darin bestehen, eine grosse Anzahl von Integralformeln für einzelne Fälle zu construiren und hiemit die Auflösung der einfachsten Probleme in diesem Gebiete durch blosse mechanische Zuziehung der hiefür bestehenden Formelsammlung möglich machen. — Natürlicherweise kann hier zunächst nur die Rede sein von der Integration algebraischer und trigonometrischer Differentialformeln, die sich in folgender Form darstellen lassen:

$$dy = A\,dx\; x^m (a + bx + cx^2)^r \; . \; . \; . \; . \; (\text{I}$$

und $$dy = A\, sin^m\varphi\; cos^r\varphi\; d\varphi \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (\text{II}$$

sobald man m und r willkührliche Zahlen sein lässt — und in soferne ihr Integral in geschlossenem Ausdrucke angebbar ist.

Ich glaube nun in diesen Blättern ein Verfahren anbieten zu können, welches die Anfänger in kurzer Zeit befähiget, sich in derlei Aufgaben, ohne grosse Mühe und ohne Zuziehung der betreffenden Formelsammlungen selbstständig zu bewegen.

Schon als Anfänger in der technisch-mathematischen Abtheilung wünschte ich sehnlichst irgend ein einfacheres Integrations-Verfahren in irgend einem Werke zu finden, da ich nur zu deutlich gesehen habe, dass die Behandlung eben dieses Theils der Analyse nicht minder für den Vortragenden, wie für die Zuhörer selbst, ermüdend, ja sogar lästig und zeitraubend ist. — Ich fand auch im Handbuche: „Anfangsgründe der gesammten Mathematik von J. J. v. Littrow — Wien 1838 —" den ersten Versuch diese Vereinfachung be-

[1]) Der Bericht brachte bloss die Veröffentlichung eines Auszuges aus diesem Aufsatze in Antrag; die Classe zog es jedoch vor, den Aufsatz selbst, wie er von dem Verfasser eingereicht worden, in die Sitzungsberichte aufzunehmen.

züglich der trigonometrischen Differentialformeln zu bewerkstelligen, was mich aber eben so wenig zufrieden stellte, weil dabei die Reihen der Kreisfunctionen zu Grunde gelegt, oder vielmehr darum, weil das Resultat dieses Versuches nur eine neue Formelsammlung geliefert hat.

Ich schätze mich in so weit glücklich, durch meine Umstände darauf gewiesen zu sein, durch Privatunterricht in der Mathematik meine Existenz mir erschwingen zu müssen, um so fort hier in Wien in diesem, mir nun lieb gewordenen Fache die möglichsten Grundkenntnisse erwerben zu können — als ich hierbei oft Gelegenheit gefunden, über manche Aufgaben der Elementar-Mathematik reiflicher nachzudenken, und hiemit es mir möglich wurde, dieselben vollständiger zu untersuchen und nicht selten mich interessanter Lösungen zu erfreuen und so mich practisch vorzubereiten zu dem Berufe, den ich mit Liebe und Fleiss anzustreben bemühet bin. — Was die Bearbeitung des hier gewählten Gegenstandes betrifft, so ist der Entwicklungsgang im Ganzen so gegeben, dass man daraus zugleich die Kriterien entnehmen kann, welche leicht aussagen, wie und auf welche Weise die wegen gebrochener Werthe der Exponenten scheinbar unauflösbaren Integrale doch auflösbar sind.

Weit entfernt auf den Inhalt dieser Blätter irgend ein wissenschaftliches Gewicht legen zu wollen, stehe ich nicht an, der Aufforderung meiner Freunde und Mitschüler nachgebend, die Resultate meiner ersten Arbeit der nachsichtigen Beurtheilung der hohen Akademie zu überantworten.

§. 1.

Wie schon in der Vorrede bemerkt wurde, ist der Zweck dieser Abhandlung die Methode zu entwickeln, für alle möglichen und zugleich zulässigen Combinationen von m und r, bezüglich ihrer Werthe und Zeichen, folgende Differentialformeln zum unmittelbaren Integriren einzurichten:

$$dy = A\,dx\;x^m\,(a + bx + cx^2)^r \;\ldots\ldots\; (I$$

und $$dy = A\,d\varphi\;\sin^m\varphi\;\cos^r\varphi \;\ldots\ldots\ldots\; (II$$

Hier möge vorerst eine kurze Betrachtung über die Verwandlung des vollständigen Trinoms $a + bx + cx^2$ in ein unvollständiges $(a' + b'x^2)$ vorangehen, dann gezeigt werden, in wie-

ferne die gegebene Differentialformel I) die Form der Differentialformel II) annimmt — endlich soll die Methode entwickelt werden, mittelst deren man im Stande ist, Differentialformel II) selbstständig die zu integriren. — Diess wäre im Kurzen der Gang, der in diesen Blättern befolgt wird, und zugleich das Verfahren selbst, welches durch diese Abhandlung erzielt werden soll.

§. 2.

Bezüglich der Verwandlung des vollständigen Trinoms in ein unvollständiges wird es keiner Schwierigkeit unterliegen, folgende Zusammenstellungen zu übersehen:

$$a+bx+cx^2=a-\frac{b^2}{4c}+\frac{b^2}{4c}+bx+cx^2=\frac{4ac-b^2}{4c}+\frac{(b+2cx)^2}{4c}=$$

$$=\frac{4ac-b^2}{4c}\left[1+\frac{(b+2cx)^2}{4ac-b^2}\right]=\frac{b^2-4ac}{4c}\left[-1+\frac{(b+2cx)^2}{b^2-4ac}\right]=$$

$$=\frac{4ac-b^2}{4c}[1+z^2]=\frac{b^2-4ac}{4c}[-1+z^2]\text{ wo }z^2=+\frac{[b+2cx]^2}{4ac-b^2},$$

d. h. ist $4ac>b^2$, so ist

$$a+bx+cx^2=\frac{4ac-b^2}{4c}[1+z^2]$$

$$-a+bx-cx^2=-\frac{4ac-b^2}{4c}[1+z^2],$$

ist aber $4ac<b^2$, so ist

$$a+bx-cx^2=\frac{b^2-4ac}{4c}[-1+z^2]$$

$$-a+bx-cx^2=-\frac{b^2-4ac}{4c}[1-z^2],$$

endlich mag $4ac\lesseqgtr b^2$ sein

$$a+bx-cx^2=\frac{4ac+b^2}{4c}[1+z^2]$$

$$-a+bx+cx^2=+\frac{4ac+b^2}{4c}[-1+z^2].$$

Aus dieser Zusammenstellung ersieht man, dass mittelst einer sehr einfachen Operation ein jedes vollständige Trinom in ein unvollständiges verwandelt werden kann. — Ferner sieht

man deutlich, wenn der Ausdruck $(a+bx+cx^2)^{\frac{2n+1}{2}}$ absolut imaginär, und falls er nicht ein solcher ist, wie er in ein Product zweier realen Factoren umgeformt werden kann.

Durch die angegebene Operation erhält die Differentialformel I. folgende Formen:

$$dy = A_1 (z+\beta)^m [1+\alpha^2 z^2]^r dz \ldots . 1.$$
$$dy = A_2 (z+\beta)^m [1-\alpha^2 z^2]^r dz \ldots . 2.$$
$$dy = A_3 (z+\beta)^m [\alpha^2 z^2-1]^r dz \ldots . 3.$$

Setzt man in 1) $\alpha z = tang\, \varphi$, woraus

$$(1+\alpha^2 z^2)^r = sec^{2r}\varphi = \frac{1}{cos^{2r}\varphi}$$

$$(z+\beta)^m = \frac{[sin\,\varphi + \alpha\beta\, cos\,\varphi]^m}{\alpha^m\, cos^m\,\varphi}$$

und

$$dz = \frac{1}{\alpha}\ \frac{d\varphi}{cos^2\,\varphi}$$

folgt, so übergeht 1) in

$$dy = \frac{A_1}{\alpha^{m+1}}\ \frac{(sin\,\varphi + \alpha\beta\, cos\,\varphi)^m}{cos^{m+2r+2}\,\varphi}\, dy$$

Setzt man in 2) $\alpha z = sin\,\varphi$,

woraus

$$(1-\alpha^2 z^2)^r = cos\,\varphi^{2r}$$

$$(z+\beta)^m = \frac{(sin\,\varphi + \alpha\beta)}{\alpha^m}$$

und

$$dz = \frac{1}{\alpha}\ cos\,\varphi\, dy$$

folgt, so übergeht 2) in

$$dy = \frac{A_2}{\alpha^{m+1}} \cdot sin\,\varphi + \beta\,\alpha)^m\, cos\,\varphi^{2r+1} d\varphi.$$

Setzt man endlich in 3) $\alpha z = sec\,\varphi$,

woraus

$$(\alpha^2 z^2 - 1)^r = tang^{2r}\,\varphi = \frac{sin^{\,2r}\varphi}{cos^{\,2r}\varphi}$$

$$(z+\beta)^m = \frac{(1+\alpha\beta\, cos\,\varphi)^m}{\alpha^m\, cos^{\,m}\varphi}$$

$$dz = \frac{1}{\alpha} \cdot \frac{sin\,\varphi}{cos^{\,2}\varphi}\, dy$$

folgt, so übergeht 3) in

$$dy = \frac{A_3}{\alpha^{m+1}} \cdot \frac{(1+\alpha\beta \cos \varphi)^m}{\cos^{m+2r+2} \varphi} \sin^{2r+1}\varphi \, d\varphi.$$

§. 3.

Ist m eine positive ganze Zahl, so braucht man nur die angezeigte Potenz nach m zu verrichten, die so erhaltenen Glieder sind dann sämmtlich unter folgender Form enthalten:

$$dy = \sin^n\varphi \cos^p\varphi \, dx \; \ldots \text{ wie in II}$$

Ist hingegen m negativ, so versuche man die Substitution $x = \frac{1}{u}$ zu machen, wodurch die in diesem Falle vorliegende Differentialformel

$$dy = \frac{(a+bx+cx^2)^{\pm r}}{x^m} dx$$

in folgende übergeht

$$dy = -(au^2 + bu + c)^{\pm r} u^{m \mp 2r - 2} du,$$

oder wenn man

$$m \mp 2r - 2 = m'$$

setzt in

$$dy = -(au^2 + bu + c)^{+r} u^{\pm m'} du.$$

Die nun gemachte Substitution kann natürlicher Weise nur dann von Erfolg sein, wenn $m' = m \mp 2r - 2$ dadurch wirklich eine positive ganze Zahl geworden ist.

Aus der Gleichung $m' = m \mp 2r - 2$ sehen wir mit Rücksicht auf die Voraussetzung über m', dass, sobald m eine gebrochene Zahl ist, r auch eine entsprechend gebrochene Zahl sein muss; — ferner, dass, wenn m eine ganze Zahl ist, r die Form $\left(\frac{t}{2}\right)$ besitzen muss, wo (t) eine ganze gerade oder ungerade Zahl sein kann.

Der am häufigsten vorkommende Fall ist der, wo $r = \pm \frac{t}{2}$ ist; dieser Fall möge nun besonders der Betrachtung unterworfen werden.

Für diesen Fall hat man eigentlich folgende Formen zu behandeln:

$$\alpha) \qquad dy = \frac{A\,dx}{x^m\,(a+bx+cx)^{2\frac{t}{2}}}$$

$$\beta) \qquad dy = \frac{A\,dx.(a+bx+cx^2)^{\frac{t}{2}}}{x^m}$$

Für α) gibt die Substitution $x = \frac{1}{u}$

$$dy = -\frac{A\,u^{m+t-2}.\,du.}{(au^2+bu+c)^{\frac{t}{2}}} = -\frac{A\,u^{m'}\,du}{(au^2+bu+c)^{\frac{t}{2}}}$$

Hier ist $m+t-2=m'$ offenbar eine ganze positive Zahl, daher durch die gemachte Substitution die vorgelegte Differentialformel zur trigonometrischen Einrichtung fähig gemacht.

Für β) wird, wenn man Zähler und Nenner mit $(a+bx+cx^2)^{\frac{1}{2}}$ multiplicirt

$$dy = \frac{A(a+bx+cx^2)^{\frac{t+1}{3}}.dx}{x^m\,(a+bx+cx^2)^{\frac{t}{2}}}$$

$$= \frac{A\,(a+bx+cx^2)^{m'}\,dx}{x^m\,(a+bx+cx)^{\frac{1}{2}}}, \text{ wo } m' = \frac{t+1}{2}$$

offenbar eine ganze positive Zahl ist, da vermöge der Annahme t eine ungerade und positive Zahl vorausgesetzt wird. Man entwickle nun die so angezeigte Potenz, und behandle die einzelnen Glieder, wie die unmittelbar hervorgehende Differentialformel in α), um jedes Glied dann bequem trigonometrisch einrichten zu können.

Diesen vorausgeschickten Betrachtungen aufmerksam folgend, haben wir kennen gelernt, dass schon die trigonometrische Einrichtung der Differentialformel I) nur unter gewissen Einschränkungen hinsichtlich der Werthe und Zeichen von m und r möglich ist — und wenn wir uns erlauben, schon bei dieser Gelegenheit anzudeuten, dass auch die wirklich trigonometrische Differentialformel nur unter gewissen Einschränkungen, bezüglich der Werthe und Zeichen von m und r integrirt werden könne, so haben wir hiemit zugleich auf die Kriterien gewiesen, welche das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines geschlossenen Ausdruckes als Integral für einzelne gegebene Differentialformeln constatiren.

Es handelt sich nun darum, die trigonometrischen Differentialformeln zum Integriren einzurichten; — das Verfahren, dieses für jede Combination von m und r rücksichtlich ihrer Werthe und Zeichen zu bewerkstelligen, möge der Gegenstand der folgenden Paragraphe sein.

§. 4.

Unter der Voraussetzung, dass m eine ganze positive Zahl ist, finden wir die Differentialformel: $dy = w^n \ (1 - w^2)^m \, dw$ nach Entwicklung der angezeigten Potenz unmittelbar integrabel.

Setzt man nun einmal $w = \sin \varphi$

und ein anderes Mal $w = \cos \varphi$,

so verwandelt sich die gegebene Differentialformel im ersten Falle in

$$dy = \sin^n \varphi \cos^{2m+1} \varphi \, d\varphi,$$

hingegen im zweiten Falle in

$$dy = \cos^n \varphi \sin^{2m+1} \varphi \, d\varphi.$$

Die letzt erhaltenen Differentialformeln sind also, die eine durch die Substitution $\sin \varphi = w$, die andere durch die Substitution $\cos \varphi = w$ sehr leicht zum Integriren einzurichten.

Der daraus abgeleitete Grundsatz möge nun folgendermassen lauten:

Ist im Zähler eine der Functionen mit einem ungeraden Exponenten behaftet, so führt die Substitution: *Cofunction* $= w$ zum Ziele.

Beispiele.

1) Es sei $$dy = \sin^9 \varphi \cos^{\frac{3}{7}} \varphi \, d\varphi.$$

Da hier die Function *Sinus* einen ungeraden Exponenten hat, so wird man die Cofunction des *Sinus* nämlich $\cos \varphi = w$ setzen, wodurch man erhält

$$dy = -w^{\frac{3}{7}} \, (1 - w^2)^4 \, dw.$$

2) Sei $$dy = \sin^{\frac{5}{9}} \varphi \cos^{13} \varphi \, d\varphi,$$

sie übergeht, wenn man $\sin \varphi = w$ setzt, in

$$dy = (1 - w^2)^6 \, w^{\frac{5}{9}} \, dw \quad \text{u. s. w.}$$

§. 5.

Es sei m eine ganze positive, n hingegen eine beliebige Zahl, so ist ohne Anstand folgende Differentialformel integrabel:

$$dy = w^n (1 + w^2)^m \, dw.$$

Für $w = tang\, \varphi$, wird $dw = \frac{d\varphi}{cos^2 \varphi}$ und daher

$$dy = \frac{sin^n \varphi \, d\varphi}{cos^{n+2m+2} \varphi} = \frac{sin^n \varphi \, d\varphi}{cos\, \varphi^{m'}}.$$

Was auch immer n sein mag ist der Unterschied zwischen m' und n eine ganze gerade Zahl. Ist n eine positive Grösse, so ist mit Rücksicht auf die Hypothese über m der Exponent des Nenners höher als der Exponent des Zählers.

Ist aber n negativ, so hat man, wenn $n > 2m + 2$

$$dy = \frac{cos^{n-2m-2} \varphi \, d\varphi}{sin^n \varphi}.$$

Ist $n < 2m + 2$, so wird

$$dy = \frac{d\varphi}{sin^n \varphi \; cos^{2m+2-n} \varphi}.$$

Bei genauer Betrachtung der in diesem Paragraphe abgeleiteten trigonometrischen Formeln sieht man, dass die beiden Functionen *Sinus* und *Cosinus* entweder vertheilt sind im Zähler und Nenner, oder es kommen beide im Nenner vor.

Für den ersten Fall, wenn die Functionen theils im Zähler, theils im Nenner vorkommen, ist der Exponent im Nenner höher als der im Zähler, beide Exponenten sind mit willkürlichen n zugleich gerad, zugleich ungerad oder zugleich gebrochene Zahlen, doch immer so, dass der Unterschied der Exponenten eine gerade Zahl wird.

Für den zweiten Fall, sind die Exponenten auch zugleich gerade oder ungerade, oder gebrochene Zahlen, doch immer so, dass ihre Summe eine gerade Zahl ist.

Der hieraus abgeleitete Grundsatz lautet im Kurzen folgendermassen:

Ist der Exponent im Nenner höher als der Exponent im Zähler und ihre Differenz eine gerade

Zahl; oder falls beide im Nenner vorkommen, ihre Summe eine gerade Zahl, so führt die Substitution $tang\,\varphi = w$ zum Resultate; z. B.

$$1. \qquad dy = d\varphi \, . \, \frac{\sin^6\varphi}{\cos^{10}\varphi},$$

Man setze $tang\,\varphi = w$ so wird

$$d\varphi = \frac{dw}{1+w^2}, \quad \sin^2\varphi = \frac{w^2}{1+w^2}, \quad \cos^2\varphi = \frac{1}{1+w^2},$$

folglich

$$dy = (1+w^2)\, w^6\, dw.$$

Eben so wird für dieselbe Substitution

$$2. \qquad dy = \frac{\cos^{11}\varphi\, d\varphi}{\sin^{15}\varphi} = \frac{(1+w^2)\, dw}{w^{15}}$$

$$3. \qquad dy = \frac{\sin^{\frac{7}{9}}\varphi\, d\varphi}{\cos^{\frac{25}{9}}\varphi} = w^{\frac{7}{9}}\, dw.$$

$$4. \qquad dy = \frac{d\varphi}{\sin^{\frac{3}{5}}\varphi \cos^{\frac{17}{5}}\varphi} = \frac{(1+w^2)\, dw}{w^{\frac{3}{5}}}.$$

§. 6.

Es seien m und p ganze positive Zahlen, so wird offenbar bei willkürlichen Werthen von n folgende Differentialformel ohne allen Anstand integrabel sein

$$dy = \frac{(1+w^2)^m\, (1-w^2)^p\, dw}{w^n}.$$

Es sei $w = tang\, u$, daher $dw = \frac{du}{\cos^3 u}$,

$$1 + w^2 = \frac{1}{\cos^2 u}, \quad 1 - w^2 = 1 - tang^2 u = \frac{\cos 2u}{\cos^2 u}.$$

Also
$$dy = \frac{\cos^p 2u\, du}{\sin^n u \, . \, \cos^{2p+2m+2-n} u}$$

oder wenn man $2p + 2m + 2 - n = n$ setzt, woraus $p = n - (m+1)$ folgt, so hat man

$$dy = \frac{2^n \, . \, \cos^{n-(m+1)} 2u\, du}{\sin^n 2u}$$

Setzt man noch erstens $2u = \varphi$, oder zweitens $2u = \frac{1}{2}\pi - \varphi$, so hat man für's erste

$$dy = \frac{2^{n-1} \cos^{n-(m+1)}\varphi \, d\varphi}{\sin^n\varphi}$$

und für den zweiten Fall

$$dy = -\frac{2^{n-1} \sin^{n-(m+1)}\varphi \, d\varphi}{\cos \varphi^n}.$$

Wegen der Annahme ganzer Zahlen für m und p muss auch n, weil $p = [n - (m+1)]$, eine ganze Zahl sein; ferner ist $n > m + 1$ und also auch $n - (m+1) < n$, d. h. die im 6. Paragraphe angeführten Betrachtungen kurz zusammengefasst liefern folgendes zum Resultate:

Ist der Exponent des Nenners höher als der Exponent des Zählers, ferner der Exponent im Nenner ungerad, bei geradem Exponenten des Zählers, so führt zum Ziele die Substitution $tg \frac{1}{2}\varphi = w$ oder $tang \frac{1}{2} [\frac{1}{2}\pi - \varphi]$, je nachdem *Sinus* oder *Cosinus* im Nenner vorkommt.

Anmerkung. Ein ungerader Exponent im Zähler ist in letzter Untersuchung nicht ausgeschlossen, allein dieser Fall findet nach §. 4 oder 5 eine viel einfachere Behandlung.

Eben dieselbe Untersuchung lasst auch zu, dass beide Exponenten gerad sind, doch dafür ist im §. 5 schon gesorgt.

Z. B. Ist $$tang \frac{1}{2}\varphi = w,$$

so wird $$\cos^2 \frac{1}{2}\varphi = \frac{1}{1+w^2} \quad \sin^2 \frac{1}{2}\varphi = \frac{w^2}{1+w^2},$$

$$\cos^2 \frac{1}{2}\varphi - \sin^2 \frac{1}{2}\varphi = \cos\varphi = \frac{1-w^2}{1+w^2},$$

und

$$2\cos \frac{1}{2}\varphi \sin \frac{1}{3}\varphi = \sin \varphi = \frac{2w}{1+w^2},$$

daher übergeht

1. $$dy = \frac{\cos^8\varphi \, d\varphi}{\sin^9\varphi}$$

in $$dy = 2^{\frac{1}{8}} \frac{(1-w^2)^8 dw}{w^9}$$

2. $$dy = \frac{\cos^{16}\varphi \, d\varphi}{\sin^{21}\varphi} = \frac{1}{2^{20}} \cdot \frac{(1-w^2)^{16} (1+w^2)^4 \, dw}{w^{21}}$$ u. s. w.

Ist aber $\quad tang\,\frac{1}{2}(\frac{1}{2}\pi-\varphi)=w$,

folglich $\quad sin^2\frac{1}{2}(\frac{1}{2}\pi-\varphi)=\frac{w^2}{1+w^2}, \quad cos^2\frac{1}{2}(\frac{1}{2}\pi-\varphi)=\frac{1}{1+w^2}$

$$cos^2\tfrac{1}{2}(\tfrac{1}{2}\pi-\varphi)-sin^2\tfrac{1}{2}(\tfrac{1}{2}\pi-\varphi)=cos(\tfrac{1}{2}\pi-\varphi)=sin\,\varphi=\frac{1-w^2}{1+w^2}$$

$$2sin\,\tfrac{1}{2}(\tfrac{1}{2}\pi-\varphi)\,cos\,\tfrac{1}{2}(\tfrac{1}{2}\pi-\varphi)=sin(\tfrac{1}{2}\pi-\varphi)=cos\,\varphi=\frac{2w}{1+w^2},$$

so hat man

1. $\quad dy=\frac{sin^{14}\varphi\,d\varphi}{cos^{19}\varphi}=-\frac{1}{2^{18}}\cdot\frac{(1+w^2)^4\,(1-w^2)^{14}\,dw}{w^{19}}$

2. $\quad dy=\frac{sin^{8}\varphi\,d\varphi}{cos^{9}\varphi}=-\frac{1}{2^{8}}\,\frac{(1-w^2)^8\,.\,dw}{w^9}$

3. $\quad dy=\frac{sin^{16}\varphi\,d\varphi}{cos^{21}\varphi}=-\frac{1}{2^{20}}\cdot\frac{(1-w^2)^{16}\,(1+w^2)^4\,dw}{w^{21}}$

§. 7.

Kommen beide Exponenten im Nenner vor und ist der Eine gerad, während der Andere ungerad ist, so mache man zum Zähler $(cos^2\varphi+sin^2\varphi)^r=1$, wo r gleich ist der halben um die Einheit verminderten Summe der Exponenten, alsdann erhält man nach Entwicklung der so angezeigten Potenz lauter Glieder zum Integriren, die nach vorigen Paragraphen zu behandeln sind, z. B.

1. $\quad dy=\frac{d\varphi}{sin^{2m}\varphi\,.\,cos^{2n+1}\varphi}=\frac{(sin^2\varphi+cos^2\varphi)^{\frac{2m+2n}{2}}\,d\varphi}{sin^{2m}\varphi\,cos^{2n+1}\varphi}$

2. $\quad dy=\frac{d\varphi}{sin^5\varphi\,cos^4\varphi}=\frac{d\varphi\,[sin^2\varphi+cos^2\varphi]^{\frac{4+5-1}{2}}}{sin^5\varphi\,.\,cos^4\varphi}=$

$$=d\varphi\left[\frac{sin^3\varphi}{cos^4\varphi}+\frac{4sin\,\varphi}{cos^2\varphi}\right]+d\varphi\left\{\frac{6}{sin\,\varphi}+\frac{4cos^2\varphi}{sin^3\varphi}+\frac{cos^4\varphi}{sin^5\varphi}\right\}$$

lauter Glieder, die nach vorigen Paragraphen behandelt sehr leicht integrirt werden können.

A n m e r k u n g. Ist der Exponent des Zählers höher als der Exponent im Nenner, so entwickle man die gerade Potenz des Zählers, nach der Function des Nenners mittelst des Satzes $cos^2\varphi+sin^2\varphi=1$, und die so erhaltenen Glieder haben

theils die Form: $\left(\frac{d\varphi}{\sin^m\varphi}, \frac{d\varphi}{\cos^m\varphi}\right)$, oder auch: $(d\varphi \sin^{2m}\varphi$, $d\varphi \cos^{2m}\varphi)$, von welchen erstere nach §. 5 oder §. 6 behandelt werden, je nach dem m gerad oder ungerad ist; die Glieder letzterer Form hingegen sind nur specielle Fälle der nun zu behandelnden Differentialformel:

$$dy = \sin^{2m}\varphi \cos^{2n}\varphi \, d\varphi.$$

Bevor wir zur Auflösung dieser Differentialformel schreiten, wollen wir noch zur Beleuchtung der angeführten Anmerkung Beispiele geben.

Es sei 1. $dy = \frac{\sin^6\varphi \, d\varphi}{\cos^3\varphi}$,

so hat man da $\sin^2\varphi = 1 - \cos^2\varphi$

ist $dy = \frac{d\varphi}{\cos^3\varphi} - \frac{3d\varphi}{\cos\varphi} + (3\cos\varphi - \cos^3\varphi)\,d\varphi$,

2. $dy = \frac{\cos^{12}\varphi \, d\varphi}{\sin^8\varphi} \, d\varphi = \frac{(1-\sin^2\varphi)^6}{\sin^8\varphi}$ u. s. w.

§. 8.

Es ist mir nicht gelungen, für den Fall, wenn beide Exponenten gerad, und im Zähler vorkommen, eine directe Substitutionsart aufzufinden, wohl aber ein einfaches Verfahren anzugeben, durch welches man eben so leicht, wie in den übrigen Fällen, die gegebene Differentialformel zum Integriren einrichten kann.

Man ist nämlich im Stande den Ausdruck $\sin^{2m}\varphi \cos^{2n}\varphi$ mittelst des Satzes $\sin^2\varphi = \frac{1 - \cos 2\varphi}{2}$ und $\cos^2\varphi = \frac{1 + \cos 2\varphi}{2}$ in eine Summe von Gliedern zu zerlegen, wo jedes Glied eine ungerade Potenz des *Cosinus* eines Vielfachen des Bogens ist und daher jedes nach §. 4 zum unmittelbaren Integriren eingerichtet werden kann.

Da die Entwicklung dieses Ausdruckes bei einer geschickten Verfahrungsweise sehr erleichtert wird, so mögen hier zwei Beispiele durchgeführt werden.

1. Es ist

$$\cos\varphi^{16} = \frac{1}{2^8}(1 + \cos\ 2\varphi)^8 = \frac{1}{2^8}\Big\{1 + 8\cos 2\varphi + 28\cos^2 2\varphi +$$
$$+ 56\cos^3 2\varphi + 70\cos^4 2\varphi + 56\cos^5 2\varphi + 28\cos^6 2\varphi +$$
$$+ 8\cos^7 2\varphi + \cos^8 2\varphi\Big\}.$$

Verfährt man eben so mit den neu erhaltenen geraden Potenzen, so hat man

$$28\cos^2 2\varphi = \frac{28}{2}(1 + \cos 4\varphi) = \frac{28}{2}\Big\{1 + \cos 4\varphi$$
$$70\cos^4 2\varphi = \frac{70}{4}(1 + \cos 4\varphi)^2 = \frac{70}{4}\Big\{1 + 2\cos 4\varphi + \cos^2 4\varphi$$
$$28\cos^6 2\varphi = \frac{28}{8}(1 + \cos 4\varphi)^3 = \frac{28}{2}\Big\{1 + 3\cos 4\varphi + 3\cos^2 4\varphi + \\ + \cos^3 4\varphi$$
$$\cos^8 2\varphi = \frac{1}{16}(1 + \cos 4\varphi)^4 = \frac{1}{16}\Big\{1 + 4\cos 4\varphi + 6\cos^2 4\varphi + \\ + 4\cos^3 4\varphi + \cos^4 4\varphi$$

Ist nun $28\cos^2 2\varphi + 70\cos^4 2\varphi + 28\cos^6 2\varphi + \cos^8 2\varphi = S$, so findet man

$$S = \frac{1}{16}\left\{\begin{array}{ll} 224 & [1 + \cos 4\varphi] \\ 280 & [1 + 2\cos 4\varphi + \cos^2 4\varphi] \\ 56 & [1 + 3\cos 4\varphi + 3\cos^2 4\varphi + \cos^3 4\varphi] \\ 1 & [1 + 4\cos 4\varphi + 6\cos^2 4\varphi + 4\cos^3 4\varphi + \cos^4 4\varphi] \end{array}\right.$$

$$S = \frac{1}{16}\Big\{561 + 956\cos 4\varphi + 454\cos^2 4\varphi + 60\cos^3 4\varphi + \cos^4 4\varphi\Big\}.$$

Eben so ist

$$\frac{454}{16}\cos^2 4\varphi = \frac{454}{32}\Big\{1 + \cos 8\varphi\Big\}$$
$$\frac{1}{16}\cos^4 4\varphi = \frac{1}{64}\Big\{1 + 2\cos 8\varphi + \cos^2 8\varphi\Big\}$$

$$\frac{1}{16}[454\cos^2 4\varphi + \cos^4 4\varphi] = [909 + 910\cos 8\varphi + \cos^2 8\varphi]\frac{1}{64}$$

und

$$\frac{1}{64}\cdot\cos^2 8\varphi = \frac{1}{128} + \frac{1}{128}\cos 16\varphi,$$

hiermit

$$1)\quad \cos^{16}\varphi = \frac{1}{2^8}\left\{\frac{8253}{128} + [8\cos 2\varphi + 56\cos^3 2\varphi + 56\cos^5 2\varphi + 8\cos^7 2\varphi] + \frac{1}{16}[956\cos 4\varphi + 60\cos^3 8\varphi] + \frac{1}{128}\cos 16\varphi\right\}.$$

Ist aber das Product $\cos^{10}\varphi\ \sin^{16}\varphi$ gegeben, so hat man

$$\cos^{10}\varphi \sin^{16}\varphi = \frac{1}{2^{13}}\sin^{10}2\varphi\,[1-\cos 2\varphi]^3$$

$$= \frac{1}{2^{13}}\left\{\sin^{10}2\varphi - 3\sin^{10}2\varphi\cos 2\varphi + 3\sin^{10}2\varphi\,[1-\sin^2\varphi] - \sin^{10}2\varphi\cos^3 2\varphi\right\}$$

$$= \frac{1}{2^{13}}\left\{-3\sin^{10}2\varphi\cos 2\varphi + 3\sin^{10}2\varphi\cos^3 2\varphi\right\} + \frac{1}{2^{13}}\left\{4\sin^{10}2\varphi - 3\sin^{12}2\varphi\right\},$$

und da

$$4\sin^{10}2\varphi = \frac{4}{2^5}(1-\cos 4\varphi)^5 = \frac{8}{64}\left\{1 - 5\cos 4\varphi + 10\cos^2 4\varphi - 10\cos^3 4\varphi + 5\cos^4 4\varphi - \cos^5 4\varphi\right\},$$

ferner

$$-3\sin^{12}2\varphi = \frac{-3}{2^6}(1-\cos 4\varphi)^6 = \frac{-3}{64}\left\{1 - 6\cos 4\varphi + 13\cos^2 4\varphi - 20\cos^3 4\varphi + 15\cos^4 4\varphi - 6\cos^5 4\varphi + \cos^6 4\varphi\right\},$$

addirt und zusammengezogen:

$$= \frac{1}{64}\left\{5 - 22\cos 4\varphi + 35\cos^2 4\varphi - 20\cos^3 4\varphi - 5\cos^4 4\varphi + 10\cos^5 4\varphi - 3\cos^6 4\varphi\right\};$$

so wird der Ausdruck, nachdem man wie im vorigen Beispiele verfährt,

$$2)\quad \cos^{10}\varphi \sin^{16}2\varphi = -\frac{1}{2^{13}}\left\{3\sin^{10}2\varphi\cos 2\varphi + \sin^{10}2\varphi\cos^3 2\varphi\right\} + \frac{1}{2^{13+6}}\left\{271 - 22\cos 4\varphi - 20\cos^3 4\varphi\right\} + \frac{1}{2^{28}}\left\{111\cos 8\varphi - 3\cos^3 8\varphi\right\} - \frac{3}{2^{29}}\cos 16\varphi\Big\}.$$

§. 9.

Das Verfahren die trigonometrischen Differentialformeln zum Integriren einzurichten lässt sich also in folgende drei Puncte zusammenstellen:

I. Kommt im Zähler Eine der beiden Functionen mit einem ungeraden Exponenten vor, so führt die Substitution Cofunction $= w$ zum Resultate.

II. Uebersteigt der Exponent des Nenners den des Zählers, so verfahre man wie folgt:

a) wo beide Exponenten zugleich gerad oder zugleich ungerad sind gilt die Substitution $tang\ \varphi = w$;

b) wo beim geraden Exponenten des Zählers der des Nenners ungerad ist, gilt die Substitution

$$tang\,\tfrac{1}{2}\,\varphi = w, \text{ oder } tang\,\tfrac{1}{2}\left(\tfrac{1}{2}\pi - \varphi\right) = w,$$

je nachdem *Sinus* oder *Cosinus* im Nenner vorkommt.

c) Kommen beide Exponenten im Nenner vor, doch so, dass, während ein Exponent gerad, der andere ungerad ist, so mache man zum Zähler die entwickelte Potenz von

$$(cos\,2\,\varphi + cos\,2\,\varphi)\,r = 1,$$

wo r gleich ist der halben um die Einheit verminderten Summe der beiden Exponenten, und behandle nun die so erhaltenen Glieder nach vorigen Puncten.

Anmerkung. Ist der Exponent im Zähler höher, als der im Nenner, so entwickelte man vermöge

$$cos^2\varphi + sin^2\varphi = 1$$

den Zähler nach der Function des Nenners, und man erhält Glieder, die theils nach vorigen Puncten schon lösbar sind, theils nach dem nun Folgenden zu behandeln sind.

III. Kommen beide Exponenten im Zähler vor, und sind sie zugleich gerad, so entwickle man mittelst des Satzes:

$$cos^2\varphi = \tfrac{1}{2}\,(1 + cos\,2\,\varphi);\quad sin^2\varphi = \tfrac{1}{2}\,(1 - cos\,2\,\varphi)$$

den gegebenen Ausdruck nach ungeraden Potenzen der Cosinusse der Vielfachen des Bogens, und behandle die so erhaltenen Glieder nach I).

Ist aber ein algebraischer Ausdruck zum Integriren vorgelegt, so mache man ihn zuerst trigonometrisch und verfahre nach irgend einem der drei angeführten Puncte, z. B.

$$1) \int \frac{x^9\, dx}{(2+3x^2)^{\frac{11}{2}}} = \frac{1}{3^5\ 2^{\frac{1}{2}}} \int sin\ ^9 y\, dy = -\frac{1}{3^5\ 2^{\frac{1}{2}}} \int (1-z^2)^4 dz$$

$$= -\frac{1}{3^5 \sqrt{2}} \left(z - \frac{4}{3} z^3 + \frac{6}{5} z^5 - \frac{4}{4} z^7 + \frac{1}{9} z^9 \right) + C,$$

wo man $\frac{3}{2} x^2 = tang\ ^2 y$, und dann nach (I) $cos\ y = z$ gesetzt, hat:

$$z = cos\ y = \frac{1}{[1+tg\ ^2 y]^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{[1+\frac{3}{2} x^2]^{\frac{1}{2}}} = \frac{2^{\frac{1}{2}}}{\sqrt{2+3x^2}}.$$

$$2) \int \frac{x^{11}\ .\ dx}{(-4+5x^2)^{13}} = \frac{\sqrt{5^{12}}}{2^{15}} \int \frac{dy}{sin^{12} y} = \frac{5^6}{2^{25}} \int \frac{(1+z^2)^5\ dz}{z^{12}} =$$

$$-\frac{5^6}{2^{25}} \left\{ \frac{z^{-11}}{11} + \frac{5}{9} z^{-9} + \frac{10}{7} z^{-7} + \frac{10}{5} z^{-5} + \frac{5}{3} z^{-3} + z^{-1} \right\} + C,$$

wo man $\frac{5}{4} x^2 = sec^2 y$, und dann $tang\ y = z = \sqrt{sec^2 y - 1} =$

$$= \sqrt{\frac{5}{4} x^2 - 1} = \frac{1}{2} \sqrt{5 x^2 - 4} \text{ gesetzt hat.}$$

3) Es ist $\displaystyle\int \frac{x^n\ dx}{(2rx - x^2)^{\frac{m}{2}}} = \frac{1}{(2r)^{\frac{m}{2}}} \int \frac{x^{n-\frac{m}{2}}\ dx}{\left(1-\frac{x}{2r}\right)^{\frac{m}{2}}}$

$$= 2 . (2r)^{n+1-m} \int \frac{sin\ y^{m+1-m}\ dy}{cos\ y^{m-1}},$$

sobald $\frac{x}{2r} = sin\ ^2 y$, mithin

$$x = 2r\ sin^2 y$$

$$dx = 4r\ sin^2 y\ \ cos y$$

$$x^{\frac{m}{2}} = (2r)^{\frac{m}{2}} sin^m y$$

gesetzt wird. Es wird hierbei:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{2rx - x^2}} = 2 \int dy = 2\ arc\ sin \sqrt{\frac{x}{2r}} + C.$$

$4) \displaystyle\int \frac{x^{\frac{3}{5}}\ dx}{(1-x^2)^{14}} = \int \frac{sin\ \frac{3}{5} y\ dy}{cos\ \frac{23}{5} y} = \int (1+z^2) z^{\frac{3}{5}}\, dz$, wo zuerst

$x = sin\ y$ gesetzt wird, daher

$$x = tang\ y = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}} \text{ u. s. w.}$$

$$5) \int \frac{dx}{x^{\frac{3}{7}}(1-x^2)^{\frac{16}{7}}} = \int \frac{dy}{\sin^{\frac{3}{7}} y \, . \, \cos^{\frac{25}{7}} y} = \int \frac{(1+z^2)\, dz}{z^{\frac{3}{7}}}$$

$$= \int \frac{dz}{z^{\frac{3}{4}}} + \int z^{\frac{11}{7}}\, dz = \frac{7 z^{\frac{4}{7}}}{4} + \frac{7 z^{\frac{18}{7}}}{18} + C;$$

hier ist $x = \sin y$, mithin $z = \tang y = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$ gesetzt.

Anmerkung. Da $(-a+bx^2)^{\frac{r}{2n+1}} = -(a-bx^2)^{\frac{r}{2n+1}}$ ist, so ist es hier sehr bequem, beide Substitutionen zu versuchen, nämlich man kann

$$\sqrt{\frac{b}{a}}\, x = \sec y, \quad \text{oder}$$

$$\sqrt{\frac{b}{a}}\, x = \sin y$$

setzen, ohne in einen imaginären Ausdruck zu gerathen.

Wir wollen noch schliesslich einer Substitutionsart erwähnen, durch welche nicht selten die Mühe der Zerlegung in Partialbrüche erspart wird.

Es sei

$$dy = \frac{x^m\, dx}{(x+a)^r\, \varphi(x)}$$

gegeben, so wird man, wenn man $x + a = u$ setzt:

$$dy = \frac{(u-a)^m\, du}{u^r\, \varphi(u-a)} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 1.$$

Eben so wird unter der Voraussetzung, dass $\varphi(x)$ ein Product ist aus Binomen mit ganzen Exponenten und aus Trinomen mit Exponenten von der Form $\left(\frac{t}{2}\right)$,

$$\frac{dx}{x^m\, (x+a)^r\, \varphi(x)} = -\frac{(u-1)^{m+p+r-2}\, du}{a^{m+r-1}\, U^r\, \Psi(u)} \quad \ldots\ldots \quad 2,$$

wenn man $a + x = ux$ setzt, woraus

$$x = \frac{a}{u-1}, \quad dx = -\frac{a\, du}{(u-1)^2}, \quad x + a = \frac{au}{u-1},$$

und etwa

$$\varphi(x) = \frac{\Psi(u)}{(u-1)^p}$$

folgt.

Dieser Substitutionsart kann man sich mit Vortheil bedienen in allen Fällen, wo im Nenner nur ganze Potenzen von Binomen, und höchstens nur ein Trinom mit einem Exponenten der Form $(\frac{t}{2})$ vorkommt; wodurch auf eine ganz einfache Weise die Zerlegung in Partialbrüche beseitigt wird, z. B.

1. Ist $x+2=u$, so ist

$$\frac{dx}{(x+2)^3(x+3)^4}=\frac{du}{u^3(u+1)^4},$$

und $u+1=uy$ gesetzt, hat man:

$$\frac{dx}{(x+2)^3(x+3)^4}=-\frac{(y-1)^5\,dy}{y^4},\quad \text{wo}\quad y=\frac{u+1}{u}=\frac{x+3}{x+2}\ \text{ist.}$$

2. $\frac{dx}{(x+3)^3(x+2)^4(x^2+1)^5}=\frac{du}{u^3(u-1)^4(u^2-bu+10)^5}$, wenn man $x+3=u$ setzt.

Macht man überdiess $u-1=uy$, so ist

$$\frac{dx}{(x+3)^3(x+2)^4(x^2+1)^5}=-\frac{(y-1)^{15}}{y^4(5-14y+10y^2)}dy,$$

$$\text{wo}\ y=\frac{u-1}{u}=\frac{x+2}{x+3}\ \text{ist.}$$

Der letztere Ausdruck kann nach der vorgetragenen Methode unmittelbar zum Integriren eingerichtet werden.

3. $\frac{dx}{x^5(x+3)^7(x^2+x+1)^{\frac{9}{2}}}=-\frac{(y-1)^{19}}{3^{11}y^7(7+y+y^2)^{\frac{9}{2}}}dy$, sobald $x+3=uy$ ist u. s. w.

Die Anwendung dieser Substitutionsart zeigt sich besonders vortheilhaft, wenn neben den Binomen auch ein Trinom der Form $(a+bx+cx^2)^{\frac{2n+1}{2}}$ im Nenner vorkommt — denn wollte man hier die Zerlegung in Partialbrüche anwenden, müsste man vorerst das erwähnte Trinom rational machen, wo sodann nothwendig alle Binome zu Trinomen werden, in welchem Falle die Zerlegung in Partialbrüche sehr mühsam und zeitraubend ist. (Siehe Beispiel 3.)

Herr Prof. Dr. Hyrtl übergab für die Denkschriften eine Abhandlung „Beiträge zur Morphologie der Urogenital-Organe der Fische," indem er den Inhalt derselben in freiem Vortrage auseinander setzte.

In Folge eines Commissionsberichtes über mehre von Hrn. Dr. Heinrich Pollak, in Brünn, eingesendete mathematische Noten wurde beschlossen, an den Verfasser ein aufmunterndes Schreiben zu erlassen und ihn zu grösseren Arbeiten einzuladen.

Sitzung vom 19. Juli 1849.

Der General-Secretär las nachstehenden Erlass des k. k. Ministeriums für Handel, über eine Eingabe der kaiserlichen Akademie:

„Bei dem lebhaften Interesse, das die Staatsverwaltung an der Förderung und dem Gedeihen der von der kaiserlichen Akademie verfolgten wissenschaftlichen Zwecke und Bestrebungen nimmt, findet sich das Handelsministerium mit Vergnügen veranlasst, dem in dem schätzbaren Schreiben der löblichen kaiserlichen Akademie der Wissenschaften vom 12. April l. J. ausgedrückten Wunsche im vollsten Masse zu entsprechen, und indem man daher mittels eines gleichzeitig ergehenden Circular-Erlasses, wovon eine Abschrift mitfolgt, die in dem weiters anliegenden Verzeichnisse genannten k. k. Consular-Organe auffordert, sich die wirksame Förderung und Unterstützung jener Zwecke und Bestrebungen nach den im obigen Schreiben enthaltenen Andeutungen ernstlich angelegen sein zu lassen, und die Einleitung trifft, dass die gleiche Weisung an die in Brasilien bestehenden Consularämter im Wege der k. k. Gesandtschaft in Rio Janeiro gelange, kann man nur wünschen, dass die löbliche kaiserliche Akademie der Wissenschaften dieser Aufforderung recht bald interessante Mittheilungen oder sonst für sie nützliche Erfolge von Seite der Consularämter zu verdanken haben möge."

Wien den 3. Juli 1849.

Circulare an die k. k. Consular-Aemter.

„Die kaiserliche Akademie der Wissenschaften hat sich mit dem Ersuchen an das Handelsministerium gewendet, dass die k. k. Consular-Organe nach dem Beispiele anderer Staaten zur Mitwirkung für die Förderung wissenschaftlicher Zwecke veranlasst, und demnach aufgefordert werden möchten:

1. Naturalien und Alterthümer, in sofern deren Erwerb keine Kosten verursacht, einzusammeln und an sie einzusenden;

2. die Akademie aufmerksam auf grössere kostspielige Funde zu machen, und nach Thunlichkeit dahin zu wirken, dass selbe der Erwerbung durch die Akademie vorbehalten bleiben;

3. Individuen oder gelehrte Gesellschaften, welche sich mit Natur- oder Alterthumskunde beschäftigen, zum wissenschaftlichen Verkehr mit der Akademie anzuregen, und selben zu vermitteln.

Bei dem lebhaften Interesse, das die Staatsverwaltung an der Förderung und dem Gedeihen der von der kaiserlichen Akademie verfolgten wissenschaftlichen Aufgaben und Bestrebungen nimmt, findet sich das Handelsministerium gerne berufen, dem von ihr geäusserten Wunsche im vollsten Masse zu entsprechen, und (das betreffende k. k. Consular-Amt) wird demnach mittels des gegenwärtigen Circular-Erlasses aufgefordert, sich die wirksame Förderung und Unterstützung jener Zwecke und Bestrebungen nach den obigen Andeutungen, so weit es ohne Kostenbelastung für den Staatsschatz geschehen kann, thunlichst angelegen sein zu lassen, und dem in einzelnen Fällen von der kaiserlichen Akademie an dieselbe gerichtete weiteren Ansinnen bereitwillig nachzukommen. Man kann nur wünschen, dass die Akademie der gegenwärtigen Aufforderung, deren Inhalt von (dem betreffenden k. k. Consular-Amte) auch den unterstehenden Consular-Organen zur gehörigen Nachachtung bekannt zu geben ist, interessante Mittheilungen oder sonst für sie nützliche Erfolge zu verdanken haben möge."

Verzeichniss

der Consularämter, an welche der Circular-Erlass unter der Z. $\frac{4054}{699}$ 1849 zu ergehen hat.

Alexandrien	Gen. Consulat.
Amsterdam	Gen. Consulat.
Athen	Consulat.
Algier	Gen. Agentie.
Ancona	Gen. Consulat.
Antwerpen	Consulat.
Beirut	Gen. Consulat.
Belgrad	Consulat.
Bergen	Consulat.
Barcellona	Gen. Consulat.
Bordeaux	Gen. Consulat.
Bremen	Consulat.
Bukarest	Agentie.
Corfu	Gen. Consulat.
Cadix	Gen. Consulat.
Cagliari	Consulat.
Constantinopel	Gen. Consulat.
Coppenhagen	Gen. Consulat.
Civita vecchia	Consulat.
Canea	Vice-Consulat.
Danzig	Consulat.
Durazzo	Vice-Consulat.
Frankfurt a. M.	Gen. Consulat.
Gallacz	Consulat.
Gibraltar	Consulat.
Havre de Grace	Gen. Consulat.
Hamburg	Consulat.
St. Helena	Consulat.
Jassy	Agentie.
Janina	Vice-Consulat.
London	Gen. Consulat.

Livorno	Gen. Consulat.
Liverpool	Consulat.
Lissabon	Gen. Consulat
Leipzig	Gen. Consulat.
Moscau	Consulat.
Mobile (Nordamerica) . .	Vice-Consulat.
Marseille	Gen. Consulat.
Malta	Consulat.
Northshielde	Vice-Consulat (England).
New-York	Gen. Consulat.
New-Orleans	Consulat.
Neapel	Gen. Consulat.
Odessa	Gen. Consulat.
Petersburg	Gen. Consulat.
Paris	Gen. Consulat.
Palermo	Gen. Consulat.
Patras	Consulat.
Riga	Consulat.
Stockholm	Consulat.
Stettin	Consulat.
Salonik	Consulat.
Smyrna	Gen. Consulat.
Scutari	Vice-Consulat.
Sira	Consulat.
Trapezunt	Consulat.
Tromsoe	Consulat.
Tripolis	Gen. Agentie.
Warschau	Gen. Consulat.

Ueber Antrag ihres Präsidenten beschloss die Classe, die Mitglieder aufzufordern, um der Zeitersparniss willen, ihre allfälligen Wünsche unmittelbar dem General-Secretär bekannt zu geben, der ermächtigt ist, dieselben sofort den betreffenden Consulaten mitzutheilen, ohne darüber vorerst die Genehmigung der Classe einzuholen.

Herr Dr. Ryll hat nachstehende Fortsetzung seiner „Abhandlung über Ortsversetzungen durch Rechnung oder über die Elemente der Lagerechnung," deren erster Theil bereits in diesen Berichten veröffentlicht wurde [1]), eingesendet:

Drittes Kapitel.

Vom algebraischen Ursprung der Lagefunction.

§. 20. Nachdem im Vorhergehenden auf die Umstände der Genesis der neueren Geometrie eingegangen worden, ist es nunmehr im Augenblick, wo es unvermeidlich wird, auf das Gebiet der Algebra zu treten, nicht unvermeidlich allein, sondern auch von Belang, auf die Natur der Algebra selbst in Kürze kritisch einzugehen, da gerade sie, wie erwähnt, es gewesen, der der Mangel eines Calcüls der Lage zum Vorwurf gemacht worden ist. Ihre eigene innere Natur muss es demnach auch sein, die Aufschluss darüber gibt, mit welchem Grund oder Ungrund diess geschah. Ich werde versuchen, dieser inneren Natur durch Entgegenhaltung mit der Arithmetik und dem Subordinatsystem zur Klarheit zu verhelfen. Algebra fällt mit Arithmetik nicht zusammen. Beide wollen und müssen unterschieden sein. Soll aber eine scharfe, dem Streben nach Deutlichkeit möglichst genügende Vorstellung der beiderseitigen Natur ausgebildet werden, so wird es nützlich sein, das zu scheiden, was beiden gemeinsam ist, von dem, wodurch sie heterogen erscheinen.

Gemeinsam ist offenbar lediglich die Rechnungsoperation, als durch welche nämlich nur die formale Seite des Rechnens beanzeiget wird, die nicht mehr als nur die Art und Weise ist, wie mit einem gegebenen Rechnungsobject verfahren wird. Das Unterscheidende dagegen liegt in dem, was schon im §. 1 als sächliche Basis angezogen worden, unter welcher nicht wie bei der Form ein solches Moment verstanden werden kann, welches sowohl *quoad existentiam*, wie auch *quoad modum* zum Rechnen erfordert würde, sondern nur irgend ein passiver Operationsgegenstand, der da bestimmt ist, zu dulden, wie mit ihm verfahren wird. Dieser ist nur *quoad existentiam* zur Möglichkeit der Rechnung erforderlich, kann dagegen von Fall zu

---

[1]) Vergleiche Sitzungsberichte 1848. IV. Heft. S. 90.

Fall, das ist *quoad modum* ein anderer und anderer sein. Ist er „die blosse Zahl," die abstract und nur absolut ist oder Null, so characterisirt er die reine Arithmetik; man nennt dies die Rechnung in ungenannten Zahlen. Wird er dagegen ein anderer, jedoch ein solcher, der gleichwohl nur absolut oder Null sein kann, so characterisirt er auch noch die Arithmetik, als Rechnung in benannten Zahlen; allein dieselbe ist nicht mehr rein, weil ihr Gegenstand jetzt nicht mehr die abstracte Zahl, sondern ein concreter ist, der schon verschiedene Eigenschaften und Beziehungen hat, wie Eigenschaften der verschiedenen Quantität, der Qualität, der Dauer, der Kräfte, der Räumlichkeit u. s. f. Unter diesen Eigenschaften können mehrere zugleich die Natur der Grösse an sich tragen, so zwar, dass jede einzeln fähig ist, ein Object der Rechnungsoperation zu sein. Wird nun an dem ganzen concreten Gegenstande wie an einem Individuum die Operation vollzogen, so liegt vielleicht mehr als es scheint, daran, mit dem Umstande vertraut zu werden, dass die Rechnung hier mit Gefahr umgeben ist, dem Missverständniss anheimzufallen. Die Möglichkeit hierzu liegt darin, dass in der Berechnung des ganzen Gegenstandes als Individuum nur Eine Grössenart berechnet wird, während wie vorausgesetzt, der ganze Gegenstand eine Mehrheit von Eigenschaften hat, worunter Einzelne je für sich Grössen sind, z. B. Volum, Dimension, Masse, Gewicht, Dichte, Werth u. m., und dass die Rechnung selbst, als bloss formal, als Verfahren — aus eigenem Antrieb nichts darüber auszusagen weiss, ob sie auf die eine oder die andere Eigenschaft bezogen sei. Es steht vielmehr vollends frei, sie dahin oder dorthin anzuwenden, allein es ist in Bezug auf den Success und Sinn von grössestem Belang den Umstand zur Klarheit zu erheben, dass die eine Eigenschaft, der Operation auch dort noch Success und Sinn geben kann, wo die andere diess nicht mehr im Stande ist. So kann zum Beispiel „die Dimension wie die Bewegung" nach vor- und rückwärts, nach rechts und links, nach oben und unten sich erstrecken, während „der Werth" kein Vor- und Rückwärts u. s. w.; „die Zeit" dagegen zwar schon nach gewöhnlichem Urtheile eine Art von Vor- und Rückwärts, allein kein Links und Rechts u. f. verträgt. Doch, kann dieses Vor- und Rück-

wärts, angewendet auf die Zeit nur ein Entlehntes sein — so zwar, dass, wenn es auch probabel scheint, sich dadurch über Vergangenheit und Zukunft auszusprechen, diess doch immer gegen die wahre Zeitnatur verstosst, da von der Gegenwart und von jedem andern Zeitpunct die Zeit nur in die Zukunft lauft und gelaufen ist, und wohl nie rückwärts laufen wird. So wie hier, spielt auch in andern Fällen eine ähnliche Art Uebertragung oder Entlehnuug ihre Rolle, und so kommt es dahin, dass wie gesagt, die Rechnung im Bereich ihrer Application mit Gefahr umgeben ist, dem Missverständniss anheimzufallen. Daher die Unsicherheit und das Verworrene, in der Auslegung mancher Resultate, die der Calcül überhaupt gewährt, von dem man insbesondere nicht recht sagen könnte, ob er arithmetisch oder algebraisch war, z. B. indem die gesuchte Dichte imaginär hervorgekommen ist; — daher aber auch insbesondere das Vage in der Unterscheidung jener Demarcation, wo Arithmetik aufhört und Algebra beginnt. Und doch liegt daran, dass sie eine präcise sei. Diese Präcision nun beruht auf Folgendem: Der Unterschied kann wie gesagt, nur in dem Operationsgegenstande liegen, nicht in der Form der Operation. Die Arithmetik nun hat in ihrer Reinheit ein abstractes Object, die Zahl; in ihrer Application jedoch dehnt sie sich auf eine Reihe concreter Gegenstände aus, und zwar alle diejenigen, auf die sie mittelst der Zahl greifen kann. Die Algebra dagegen, die da nicht bloss absolute, sondern auch isolirte negative, ja auch sogenannte imaginäre Grössen zu ihrem Eigenthume zählt, steht eben darum auf einer anderen sächlichen Basis, und muss — so wahr diese Grössensorten auf keinem anderen Gebiete als dem des Subordinatsystemes ihre Heimat und genaue Erklärung finden, ihre innere Natur darin erkennen, dass auch ihr Gegenstand ein abstracter, und zwar mit jenem des Subordinatsystemes, also dem Raumort identisch ist, und dass, indem sie, um angewandt zu werden, auf concrete Gegenstände greift, diess nur kraft der Raumnatur geschieht. So sind Algebra und Arithmetik unterschieden. Jede hat in ihrer Reinheit ihr besonderes abstractes Operationsobject, und in ihrer Application gibt eben dieses Object die Beziehung an, in welcher die Application geschieht, indem aber beide einander im Gebiete der Anwendung

begegnen (denn beide pflegen auf benannte Dinge angewandt zu werden), entsteht eben jener Zustand, wo man, der Unentschiedenheit der sächlichen Basis halber, nicht recht sagen könnte, ob die Operation arithmetisch oder algebraisch, und zwar ob ausschliessend oder auch nur mit Vorzug sei, es wird eben nur schlechthin operirt, ohne zu unterscheiden, ob es in der einen oder der andern Beziehung geschieht. Aber eben darum ist nicht hier, sondern nur bei der Reinheit der beiderseitigen abstracten Gegenstände der wahrhafte Unterschied zu finden, nämlich wie gesagt bei der Unterschiedenheit von Raum und Zahl. Und nun vollends die Zahl nach §. 1 zuletzt nur der Ausdruck einer Operation ist, also nur entlehnter Weise zum Operationsgegenstande wird, ohne diese Entlehnung aber nicht, so bleibt nur der Raumort als wirklicher abstracter Gegenstand aufrecht stehen, um den sich Algebra, neuere Geometrie und Subordinat-System wie um den Erisapfel streiten, und worüber ein vollgültiger Entscheid unumgänglich wird. Der sich einfach zu folgendem Resultate läutern will: Da nämlich die arithmetischen Rechnungen verglichen mit jenen der Algebra sich so verhalten wie die Eingeschränktheit auf eine blosse Linie zu den Bewegungen durch den gesammten unbegrenzten Raum, so dass in diesem auch jene begriffen sind; da ferner die geometrischen Systeme, so weit sie die Herrschaft über Bewegungen und Lagen für sich in Anspruch nahmen, das Vertrauen in diesen Beziehungen, wie die Geschichte nachgewiesen hat, zu rechtfertigen nicht im Stande sind; so ergibt sich nach dieser Einschränkung der Geometrie, und aus dem Umstande, dass in Beziehung auf die sächliche Basis zwischen Algebra und Subordinat-System voller Einklang herrscht, zum Resultate eine einzige Wissenschaft, nämlich Algebra durchweht vom Geiste des Subordinat-Systems, oder Algebra ausgestattet gerade mit jener Natur, deren Abgang ihr zum Vorwurf gemacht worden ist. So wird Algebra fürderhin mit vollem Selbstbewusstsein auch die Lage rechnen, und jeder andern Disciplin in diesem Geschäfte derogiren.

§. 21. Nunmehr ist also die innere Natur der Algebra, wie sie war und sein will, hinreichend erklärt. Da ihr Gegenstand, wie es eben hiess, in seiner Reinheit mit jenem des Subordinat-Systems identisch ist, so besteht, was die sächliche Basis

betrifft, zwischen Algebra und Subordinat-System kein Unterschied. Und soweit die formale Seite des beiderseitigen Verfahrens dieselbe ist, kann auch auf der Formseite keine Verschiedenheit sein. Aus diesen Rücksichten sollte also das Subordinat-System mit der Algebra zusammen fallen. Allein dasselbe muss Anstand nehmen diess zu thun, und zwar der Resultate wegen, zu denen die sogenannte höhere Algebra vielfältig geführt, sowie des Lichtes wegen mit dem sie das Feld der Rechnungen bescheint, insbesondere aber der historischen Mängel wegen, deren im §. 16 u. f. Erwähnung geschah. Das Subordinat-System kann sich mit dem jetzigen Zustande der sogenannten höheren Algebra eben so wenig befreunden, als mit jenem der neueren Geometrie, es kann, in der Mitte zwischen beiden stehend, sich nur beschränken auf die Hoffnung, beide zu versöhnen, und die einzig mögliche Modalität ihrer Coalition darzubieten. Darum tritt es mit keiner anderen Hilfe als jener der einfachen Gesetze der Operation, seine Vermittlung an. Das nächste Ziel ist wie gesagt, die Aufdeckung der algebraischen Form der Lagefunction, auf die nunmehr auf der Basis des Subordinat-Systems ausgegangen wird.

Seien zu diesem Ende drei Grössen a, b und ε gegeben, von welchen mit Bedacht vorausgesetzt wird, dass sie sämmtlich „absolute" Grössen sind. Es ist diess eine Voraussetzung, die, soweit sie nur Werthe zulässt, die absolut sind oder Null, auch blosse Zahlen mit umschliesst, und demgemäss auf arithmetischen Boden den Fuss nicht minder setzen kann, wie auf das Gebiet der Algebra und des Subordinat-Systems. Was schon selbst sich wie ein Symptom von der fundamentalen Einheit der mehren Rechnungsdisciplinen darstellt, die überdiess durch das längst bekannte Factum, dass der Raumort sich der Operation und damit der Zahl so gern ins Schlepptau wirft, mächtig bejaht zu werden scheint. Sind nun a, b und ε sämmtlich auch ihrem Zahlwerthe nach von einander unterschieden, so fallen nothwendig auch die Potenzen a^{ε} und b^{ε} verschieden aus, jedoch nur so, dass bloss ihre absoluten Grössenwerthe differiren. Diese bloss quantitative Verschiedenheit (Differenz) kann aber der Voraussetzung gemäss nur zweifach sein, herrührend nämlich entweder von $a = b + \delta$, oder von $a = b - \delta$, das ist, dass a

entweder grösser oder kleiner erscheint als b; da ein dritter oder fernerer Fall auf dieser Voraussetzung nicht möglich ist.

Hat man nun, weil $a > b$, die Relation I. $a = b + \delta$, so werden wirklich a^ε und b^ε nicht gleich, und es muss diesemgemäss sein 1. $a^\varepsilon = b^\varepsilon + \Delta$.

Hat man dagegen, weil $a < b$, die Gleichung II. $a = b - \delta$, so werden auch jetzt a^ε und b^ε ungleich sein, und es wird sein müssen 2. $a^\varepsilon = b^\varepsilon - \Delta$, ohne in diesen Fällen vorauszusetzen, dass a, b, Δ, δ der ersten Alternativen mit den gleichnamigen Grössen der andern Alternativen identisch seien.

Zu Grunde gelegt also die einzige simple Relation $a \gtrless b$, soll nunmehr die Frage sein, zu welchen Erscheinungen und Ergebnissen diese Verschiedenheiten, bezüglich des vorgesteckten Zieles führet? und soll deren Lösung nicht allein von dem arithmetischen Verhältniss in I. und II., sondern auch von dem geometrischen, sowohl aus diesen wie auch aus den noch übrigen Gleichungen 1. und 2. erwartet werden; aus den letzteren um so mehr, da wie früher erklärt worden, die Möglichkeit einer additiven Aenderung der Lage erst in Multiplications- oder Potenzfällen vorhanden ist, und es sich eben um die Erforschung der letzteren vorzugsweise handelt. Die Erforschung von $\frac{a}{b}$ wird zeigen, ob auf der zu Grunde gelegten Relation $a \gtrless b$, die Möglichkeit zum Erscheinen verschiedener Lagen begründet werde oder nicht. Da wird demnach $\frac{a}{b}$, welches aus I. und II. sich in den Formen

$$\frac{a}{b} = 1 + \frac{\delta}{b}, \text{ und } \frac{a}{b} = 1 - \frac{\delta}{b}$$

ergibt, noch aus den Gleichungen 1. und 2. gesucht.

Zu diesem Ende aber ist erforderlich, die Grösse Δ, nicht durch willkürliche Setzung, sondern durch genaue Entwicklung in Functionform zu erhalten, da Δ offenbar eine abhängig-variable Grösse ist, und zwar abhängig von ε und δ und von b. Um diese Functionform zu erhalten, entwickelt man aus I. die Gleichung

$$\text{III. } a^\varepsilon = [b + \delta]^\varepsilon = b^\varepsilon + \varepsilon b^\varepsilon \frac{\delta}{b} + \frac{\varepsilon(\varepsilon - 1)}{2} b^\varepsilon \frac{\delta^2}{b^2} + \ldots =$$

$$= b^\varepsilon + \varepsilon b^\varepsilon \left[\frac{\delta}{b} + \frac{(\varepsilon - 1)}{2} \frac{\delta^2}{b^2} + \frac{(\varepsilon - 1)}{2} \cdot \frac{(\varepsilon - 2)}{3} \frac{\delta^3}{b^3} + \ldots\right] = b^\varepsilon + \varepsilon b^\varepsilon . \varkappa$$

worin nur die Abkürzung

$$3.)\quad \frac{\delta}{b} + \frac{(\varepsilon-1)}{2}\frac{\delta^2}{b^3} + \frac{(\varepsilon-1)}{2}\cdot\frac{(\varepsilon-2)}{3}\frac{\delta^3}{b^3} + \ldots = \varkappa$$

angewendet worden; und ebenso aus II. die Gleichung

$$\text{IV.}\ a^\varepsilon = [b-\delta]^\varepsilon = b^\varepsilon - \varepsilon b^\varepsilon \frac{\delta}{b} + \frac{\varepsilon(\varepsilon-1)}{2} b^\varepsilon \frac{\delta^2}{b^2} - \ldots =$$

$$= b^\varepsilon - \varepsilon b^\varepsilon \left[\frac{\delta}{b} - \frac{(\varepsilon-1)}{2}\frac{\delta^2}{b^2} + \frac{(\varepsilon-1)}{2}\cdot\frac{(\varepsilon-2)}{3}\frac{\delta^3}{b^3} - \ldots\right] = b^\varepsilon - \varepsilon b^\varepsilon \cdot k$$

worin gleichfalls nur zur Abkürzung

$$4.)\quad \frac{\delta}{b} - \frac{(\varepsilon-1)}{2}\frac{\delta^2}{b^2} + \frac{(\varepsilon-1)}{2}\cdot\frac{(\varepsilon-2)}{3}\frac{\delta^3}{b^3} - \ldots = k$$

gesetzt worden, und es ergibt sich $+\Delta = \varepsilon b^\varepsilon . \varkappa$ sowie $-\Delta' = -\varepsilon b^\varepsilon . k$, welches die explicirten Formen der gesuchten Functionen Δ und Δ' sind. Indem $\varkappa$ und k im absoluten Zahlwerth, nach 3. und 4. verschieden sind, wird schon erkennbar, dass $+\Delta$ und $-\Delta'$ selbst in dem Fall nicht gleichen absoluten Zahlwerth haben, wo ε, b und δ in beiden dieselben sind; denn es ist die Verknüpfung zu $\varkappa$ eine andere als die zu k. Da nunmehr die Gleichungen III. und IV. mit jenen unter 1. und 2. zusammen fallen, so können unmittelbar die ersteren zur Entwicklung von $\frac{a}{b}$ verwendet werden.

Es folgt nämlich aus III. sofort die weitere

$$\text{V.}\qquad a = [b^\varepsilon + \varepsilon b^\varepsilon . \varkappa]^{\frac{1}{\varepsilon}} = b + \frac{1}{\varepsilon} b^{\varepsilon\left(\frac{1}{\varepsilon}-1\right)} . \varepsilon b^\varepsilon \varkappa +$$

$$+ \frac{\frac{1}{\varepsilon}\left(\frac{1}{\varepsilon}-1\right)}{2} b^{\varepsilon\left(\frac{1}{\varepsilon}-2\right)} \varepsilon^2 b^{2\varepsilon} \varkappa^2 + \ldots =$$

$$= b + b\varkappa + \frac{(1-\varepsilon)}{2} b\varkappa^2 + \frac{(1-\varepsilon)}{2}\cdot\frac{(1-2\varepsilon)}{3} b\varkappa^3 + \ldots$$

woraus schon

$$5.)\quad \frac{a}{b} = 1 + \varkappa + \frac{(1-\varepsilon)}{2}\varkappa^2 + \frac{(1-\varepsilon)}{2}\cdot\frac{(1-2\varepsilon)}{3}\varkappa^3 + \ldots$$

sich ergibt.

Ebenso folgt aus der Gleichung IV. die weitere

$$\text{VI.} \quad a = (b^\varepsilon - \varepsilon b^\varepsilon k)^{\frac{1}{\varepsilon}} = b - \frac{1}{\varepsilon} b^{\varepsilon(\frac{1}{\varepsilon}-1)} . \varepsilon b^\varepsilon k +$$

$$+ \frac{\frac{1}{\varepsilon}(\frac{1}{\varepsilon}-1)}{2} b^{\varepsilon(\frac{1}{\varepsilon}-2)} . \varepsilon^2 b^{2\varepsilon} k^2 - \ldots = b - b\,k + \frac{(1-\varepsilon)}{2} b\,k^2 - \ldots$$

woraus man wieder wie eben zuvor

$$6.) \quad \frac{a'}{b} = 1 - k + \frac{1-\varepsilon}{2} k^2 - \frac{(1-\varepsilon)}{2} . \frac{(1-2\varepsilon)}{3} k^3 + \ldots$$

erhält.

§. 22. Entwicklungen, wie die vorstehenden sind, namentlich wenn sie als Identitäts-Gleichungen zwischen den ersten Gliedern a^ε oder a und den daraus folgenden Reihen behauptet werden, pflegt man nur bedingte Gültigkeit zuzugestehen, weil man glaubt Umstände angeben zu können, welche ungeachtet mancher Beweise für die Identität, diese letztere doch nicht immer denkbar machen. Ich habe nicht vor, die Allgemeingültigkeit dieser Entwicklungen insbesondere zu beweisen, weil wie gesagt, Beweise dafür vorhanden sind, z. B. von Crelle im Journal Tom. IV. 1829 u. a.; allein nicht unerwähnt kann ich die Gründe lassen, wegen welcher die Identität nicht unbedingt, sondern nur unter Bedingungen zugelassen wird. Entscheidend sind hier vorerst die Eigenschaften derjenigen Reihen, die man divergente nennt, und mit deren Begriffe man auch das Merkmal verknüpft, dass hier keine Summe denkbar sei. Ich glaube diesem nur die folgende einfache Bemerkung hinzufügen zu sollen. Wo eine Reihe durch Rechnung entwickelt wird, da ist jedes summande Glied der Reihe ein Resultat bestimmter Operationen, vollzogen an einem bestimmten Object; so dass jedes andere und andere Glied durch andere oder mehrfach vollzogene Operationen zu Stande kommt. Geschieht nun die Vollziehung der Operation an Grössen, die auch anders sollen als bloss absolut oder Null sein können, oder — weil man die Natur des Resultates nicht immer im Vorhinein erschöpfend anzugeben bezielen wird — die mindestens fähig sind, auch anders als absolut zu sein, das heisst die der Algebra oder dem Subordinat-System angehören, so wird viel abhängen davon, welche Operationen sich in den successiven Reihengliedern wiederholen.

Denn von der Multiplication oder Potenzirung ist nunmehr bekannt, dass dieselbe die Lage additiv zu verändern berufen sei. Je höher daher die Potenzen einer selbst absoluten Grösse, z. B. x, deren Lage als $f(o)$ bezeichnet worden, sich erheben, desto mehr erscheint auch die Lage, die von keiner Grösse hinweggedacht werden kann, im Verhältniss der Summanden zur Summe angestrengt, und die späteren Potenzen haben dann den vollständigen Ausdruck $= x^m f(m.o.)$. Ist nun hierin m sehr gross, mithin $m.o = \alpha$ irgend unbestimmt, so erscheint die Lage der spätesten Potenzen von x unter der vollständigen Form $= x^m f(\alpha)$ vollends unbestimmt, also erscheinen derlei Reihen mit einem Merkmal behaftet, welches an ihnen nicht minder wie der Zahlwerth Berücksichtigung verdient. Dasselbe muss insbesondere die Folge haben, dass die spätesten Glieder anstatt das Gesetz der Entwicklung dem Vorwurf preis zu geben, dass es geeignet sei auch Undenkbares zu erzeugen, vielmehr sich selbst in gewissem Umfange gegenseitig destruiren, auch selbst dann, wenn sie gar nicht insensibel sind, also auch wann die Reihen divergiren; so dass demgemäss, wann einmal die Lage vollständig zu ihrem Recht gelangt, sie nicht umhin mehr kann, dem Monopol von *plus* und *minus* zu derogiren. Dieser Umstand scheint die Vereinbarkeit einer Summe selbst mit einer divergenten Reihe wenigstens *quoad existentiam* zu vertheidigen, indem der Grenzenlosigkeit der Summe die Unvermeidlichkeit der erforderlichen Einbusse sich entgegenstellt; und wenn auch *quoad modum* für den Gang von der Reihe zur Summe noch wenig gewonnen ist, so scheint doch jenen Zweifeln, die da bei dem Gange von der Summe zur Reihe, die Identität oder die Gleichung zwischen Summe und Reihe nicht wollen gelten lassen, etwas von ihrem Boden genommen zu sein.

Andere Gründe gegen obige Entwicklungen werden auf längeren und verborgeneren Wegen aufgefunden; wovon um nur ein Beispiel hier vor Augen zu legen, schon ein Stück Geschichte zu wiederholen nöthig wird. Ich erinnere an die zuerst von Euler aufgestellte Gleichung:

$$(2\cos x^m) = \cos mx + m\cos(m-2)x + \frac{m(m-1)}{2}\cos(m-4)x + \ldots$$

deren Allgemeingültigkeit, wie man weiss, nicht nur von Euler

selbst, sondern nach ihm auch von Lagrange und Lacroix behauptet, nichtsdestoweniger aber die specielle Ungiltigkeit derselben von Poisson ganz einfach mittelst der Einsetzung von $\begin{cases} x=\pi \\ m=\frac{1}{3} \end{cases}$ exact vor Augen gelegt worden ist. Die Thatsache dieser partiellen Ungiltigkeit, gleichviel ob Täuschung oder Enttäuschung, schien aufzufallen, denn es wurden ihr eine Reihe von Aufklärungsversuchen zu Theil. Fragt man aber, wohin dieselben geführt, so kann die Geschichte nur zeigen, dass nach zwei Abhandlungen Crelle's *(Annales de Mathématiques T. XIII* und *Journ. T. V.)*, zweien Poisson's vom September und December 1825 (im *Bulletin des sciences math.)*, überdiess den Arbeiten von L. Olivier (Crelle's *Journ. I.*), Abel (Crelle's *Journ. I.*), Plana *(Ann. de Math. T. XI.)*, von Poinsot und Cauchy — zuletzt im J. 1836 Grunert nicht nur auf sie und ihre Resultate, sondern zum Ueberfluss auch auf die Allgemeingiltigkeit des Binomialtheorems kopfschüttelnd hinübersah (S. Grunert's Encyklop. Art. Binomischer Satz, und Goniometrie), und so weit jetzt weder dem Euler'schen Räthsel geholfen ist, noch selbst das Binomialtheorem, falls es hiervon abzuhängen hätte, aufrecht steht. Man sieht, dass diess ein sehr abgeleiteter Zweifel auch mit gegen die obigen Entwicklungen ist, der aber, wenn er einer reif gewordenen Ernte verglichen werden möchte, eher gegen den gesäeten Keim als gegen das Entwicklungsgesetz gewendet werden kann. Es hat vielleicht weniger auf sich, zu erwähnen, ob und welche ähnliche Quellen von Bedenken ausserdem vorhanden sind, als die Frage zu haben scheint, ob darin nicht eine verfängliche Versuchung liegt, die den Verstand dergestalt umspinnt, dass er, wenn möglich selbst an den Gesetzen, als Formen, des Calcüls irre werden, und demgemäss die nicht mehr als bloss probable Eigenschaft der Con- und Divergenz sich über das Gesetz erheben möchte, um ihm nur manchmal das Recht der Giltigkeit zu lassen. Doch um direct die Natur der hier zusammentreffenden Dinge zu berühren, mag folgende Bemerkung dienen. Die Form einer Sache kann in keinem Falle mit dem gegenständlichen Gehalt davon identisch sein. Trennt man die Gesetzesform, als Verfahren, scharf und genau von dem ihr unterwor-

fenen Object, und hält, der Unterschiedenheit im innern Wesen wegen, beide streng und beharrlich aus einander, so wird bezüglich der Successe dem Gesetz ein anderes Urtheil werden müssen, als dem vorausgesetzten Object. Nicht dem Gesetze gehört das zeitweise Nichtdürfen oder die Bedingtheit an, sondern dem gewählten oder gegebenen Object. Diess Object aber ist nicht allein verschieden dem blossen Zahlwerth nach, sondern es liegt daran, auch die qualitativen Verschiedenheiten, und diese vielleicht mehr als jene der Beachtung werth zu finden. Das Gesetz kann nicht umhin, sich unabänderlich in allen Fällen gleich zu bleiben, selbst wenn's zu sehr mannigfachen Resultaten führt; — das Object dagegen, obwohl im Gebiet der Algebra zuvörderst als Raumort immerhin abstract, ist nicht in allen Fällen gleich; denn es kann nicht nur als abgeleitet wie z. B. $\cos x$ und $\sin x$ u. s. f., sondern selbst als ursprünglich, z. B. a, b, ε als absolut gehaltene Grössen, voraussetzungsweise mit einer verschiedenen, möglicher Weise selbst correlativen Natur begabt erscheinen (was nicht gleichbedeutend ist damit, ob eine Grösse Function ist oder nicht; da diese Unterscheidung nicht bedenkt, dass zwei fundamentale Grössen wie a und θ, nach §§. 3 und 11 können wesentlich coëxistiren müssen), — und diese Natur ist's, die durch ihr Nichthervortreten, da sie doch Maass zu geben hätte, zu wahren Resultaten so gut wie zu falschen führt, je nach der Vollständigkeit der Application des Gesetzes auf die bestimmten Raumeigenschaften des Objectes, so wie nach der Ausdehnung des Bodens, der kraft der vorausgesetzten Natur des Objectes nur in Grenzen disponibel ist, ja auch sogar selbst eine Unmöglichkeit sein kann... Weil ich nun auf dieser Seite der Natur der Sache bald Fälle aufzuzeigen hoffe, an denen ersichtlich wird, worin sächlicherseits bei der Anwendung des Entwicklungsgesetzes Missverständnisse unterlaufen waren, glaube ich dem Gesetz den Vorwurf der Schuld an jenen Paralogismen ersparen zu können, die durch eine die Natur der Voraussetzung überschreitende oder verfehlende Anwendung davon, und nur durch sie erklärbar sind. Und in Uebereinstimmung hiermit scheint es mir nunmehr, über Erinnerung an den axiomatischen Werth des Gesetzes, so wie an die Nothwendig-

keit der allzeitigen Berücksichtigung der Lage, und wie nicht minder an die Möglichkeit einer gegenständlichen, mehr oder minder ausgedehnten Boden gewährenden Verschiedenheit der jeweilig benützten Rechnungsbasis, in der auch sogar ein Widerspruch liegen kann, — nicht weiter für den Zweck erforderlich, in eine Erörterung der Beweise für die Giltigkeit der oben entwickelten Gleichungen hier näher einzugehen, weil, soweit sie die Gesetzmässigkeit der Entwicklungen betreffen, gegen sie kein Bedenken sich zu wenden scheint.

§. 23. Indem nun diese Entwicklungen sich unter diesen Rücksichten für alle absoluten Werthe von a und b, und insbesondere auch für jeden absoluten Werth von ε behaupten müssen, gelten dieselben auch dann, wann ε sehr kleine absolute Werthe annimmt, selbst wann's verschwindend wird. Man kann nun insbesondere unter den sehr kleinen Werthen solche wählen, deren Zähler die Einheit ist und der Nenner eine ganze Zahl, also $\varepsilon = \frac{1}{m}$, worin m ist eine ganze Zahl. Folglich auch $\frac{1}{\varepsilon} = m$ eine ganze Zahl. Hierdurch werden die Entwicklungen V. und VI. des Umstandes theilhaft, dass sie einen ganzen Exponenten haben, wodurch sie unter die für ohnehin evident gehaltenen und nicht bezweifelbaren fallen; während die beiden übrigen nämlich III. und IV. sich, ausser dafür vorhandenen Beweisen auch durch die, rücksichtlich der *in infinitum* fortlaufenden Potenzen gemachte Bemerkung vertheidigen können. Dieselben bleiben daher, wenn überhaupt, so insbesondere auch aufrecht für $\varepsilon = \frac{1}{\infty} =$ werdende Null. In diesem Falle aber verwandeln sich die 3., 4., 5., 6. in die folgenden:

$$3') \quad \varkappa = \frac{\delta}{b} - \frac{1}{2}\frac{\delta^2}{b^2} + \frac{1}{3}\frac{\delta^3}{b^3} - \frac{1}{4}\frac{\delta^4}{b^4} + \dots,$$

und $$4') \quad k = \frac{\delta}{b} + \frac{1}{2}\frac{\delta^2}{b^2} + \frac{1}{3}\frac{\delta^3}{b^3} + \frac{1}{4}\frac{\delta^4}{b^4} + \dots;$$

sowie $$5') \quad \frac{a}{b} = 1 + \varkappa + \frac{\varkappa^2}{2} + \frac{\varkappa^3}{2 \cdot 3} + \dots,$$

und $$6') \quad \frac{a'}{b} = 1 - k + \frac{k^2}{2} - \frac{k^3}{2 \cdot 3} + \dots$$

Diese Gleichungen stehen aber in einem eben so bekannten als wichtigen Zusammenhange, welcher auf folgendem Wege am

füglichsten ersichtlich wird. Setzt man in 5'. die unbestimmte Grösse $\varkappa$ auf den individuellen absoluten Werth $\varkappa = 1$, so erhält man dadurch

$$\frac{a}{b} = 1 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2.3} + \frac{1}{2.3.4} + \ldots = e; \text{ mithin } a = b.e$$

und überzeugt sich so, dass wenn man oben in V. gleichfalls $\varkappa = 1$ sein lässt, auch das dortige a hierdurch übergeht in $a = b.e$. Dieser Umstand aber macht es möglich, die Grösse $\varkappa$ durch Setzung $\varkappa = 1$ aus der Gleichung V zu dem Ende zu entfernen, um dieselbe auf einem andern Weg nämlich als Exponenten wieder auf ihren Platz in derselben Reihe eintreten zu machen, und zwar mit dem Erfolge, dass sie alsdann als Exponent von $a = b.e$ erscheint. Nimmt man auf diese Art $\varkappa$ wirklich weg, und bringt's darauf als Exponenten wieder ein, so gelangt man zu der Form

$$\text{VII.} \quad a^{\varkappa} = (b.e)^{\varkappa} = (b^{\varkappa} + \varepsilon b^{\varepsilon})^{\frac{\varkappa}{\varepsilon}} = b^{\varkappa} + b^{\varkappa}\varkappa + \frac{\varkappa(\varkappa-1)}{2} b^{\varkappa} + \ldots$$

$$= b^{\varkappa}\left(1 + \varkappa + \frac{\varkappa(\varkappa-\varepsilon)}{2} + \frac{\varkappa(\varkappa-\varepsilon)}{2} \cdot \frac{(\varkappa-2\varepsilon)}{3} + \ldots\right);$$

mithin, indem beiderseits $b^{\varkappa}$ hinwegdividirt, und zugleich $\varepsilon = \frac{1}{\infty}$ eingesetzt wird, zu der einfacheren 7. $e^{\varkappa} = 1 + \varkappa + \frac{\varkappa^2}{2} + \frac{\varkappa^3}{1.4} + \ldots$ worin die Reihe als das rechtsstehende Glied offenbar identisch ist mit jener unter 5'.

Auf gleiche Art gelangt man, indem in derselben Gleichung V. nach der Einsetzung von $k = 1$, nun wieder die Grösse $-k$ als Exponent aufgenommen und die Giltigkeit der Entwicklung auch für diesen Exponenten zu Grunde gelegt wird, zu der Form

$$\text{VIII.} \quad a^{-k} = (b^{\varepsilon} + \varepsilon b^{\varepsilon})^{-\frac{k}{\varepsilon}} = b^{-k} - kb^{-k} + \frac{k(k+\varepsilon)}{2} b^{-k} -$$

$$\frac{k(k+\varepsilon)}{2} \cdot \frac{(K+2\varepsilon)}{3} b^{-k} + \ldots = b^{-k}\left(1 - k + \frac{k(k+\varepsilon)}{2} - \ldots\right),$$

woraus wieder für den Fall $\varepsilon = \frac{1}{\infty} = 0$, und $\left(\frac{a}{b}\right)^{-k} = e^{-k}$, die einfachere folgt

$$8.) \qquad e^{-k} = 1 - k + \frac{k^2}{2} - \frac{k^3}{2.3} + \ldots,$$

deren Identität mit der Reihe 6'. gleichfalls in die Augen fällt. Es ist hierbei wohl zu beachten, dass nur in der Gleichung V. bloss vorübergehend und zu dem erwähnten Zweck $\varkappa = 1$ gesetzt und hierdurch $a = b.e$ erhalten worden; dass daher überall, wo die Bedingung $\varkappa = 1$ nicht gesetzt ist oder man sie nicht gesetzt wissen will, auch die Grösse a nicht den Werth $= b.e$ haben kann, sondern a den frühern allgemeinen, dem Zahlwerth nach unbestimmt bleibenden Werth behält. So insbesondere in den Gleichungen 5'. und 6'., worin namentlich die Grössen $\varkappa$ und $-k$ dieselben sind wie in 7. und 8.; so dass die Reihen dort und hier vollkommen dieselben sind. Nun können die in den Gleichungen 7. und 8. rechts befindlichen Reihen allgemeingiltig, das ist, zwar für alle abhängig von den Grundrelationen I und II hervorgehendem Werthe von $\varkappa$ und k, aber auch nur für diese, durch $e^{\varkappa}$ und e^{-k} ersetzt werden. Macht man hiervon Gebrauch, und ersetzt die beziehungsweise entsprechenden Reihen in 5.' und 6.' auf diese Art, so erhält man

$$9. \qquad \frac{a}{b} = e^{\varkappa} \quad \text{und} \quad 10. \quad \frac{a'}{b} = e^{-k}.$$

Diess ist das aufgesuchte Verhältniss zwischen a und b, wie es aus den Gleichungen 1. und 2. sich ergibt. Dieses Verhältniss war aus 1. und 2. nur dadurch zu erhalten, dass die Grösse ε, nachdem sie im Exponenten bloss dazu benützt worden, um die successiven den einzelnen summanden Bestandtheilen der Reihen gesetzmässig zukommenden Raumorte so zu markiren, wie sie dem Organismus der Summe a^{ε} oder a gemäss aufeinander folgen müssen; durch Depression auf $\varkappa =$ Null entfernt worden ist, ohne die einmal markirten Raumorte mehr aufzugeben. Dadurch nun, dass ε durch Setzung $\varepsilon = \frac{1}{\infty}$ entfernt wurde, erscheint diese Entwicklung von $\frac{a}{b}$ derjenigen angenähert, die aus I und II sich einfach ergeben hat, worin ε gleichfalls nicht erscheint, sondern $\frac{a}{b}$ nur abhängig von δ und von b bestimmt wird. Es erscheint demnach beiderseits dasselbe Resultat, abhängig von denselben Elementen. Setzt man demnach in 9. und 10. die ursprünglichen Werthe für a aus I. und II. beziehungsweise ein, so folgt: $1 + \frac{\delta}{b} = e^{\varkappa}$ und $1 - \frac{\delta}{b} = e^{-k}$. Mithin mit Berücksichtigung von 3. und 4., wie auch der auf die

Grösse e gegründeten Potenzen, als welche einem Logarithmensystem angehören, offenbar

$$11.)\quad \varkappa = log\left(1 + \frac{\delta}{b}\right) = \frac{\delta}{b} - \frac{1}{2}\,\frac{\delta^2}{b^2} + \frac{1}{3}\,\frac{\delta^3}{b^3} + \frac{1}{4}\,\frac{\delta^4}{b^4} + \ldots,$$

und $$12.)\quad -k\,log\left(1 - \frac{\delta}{b}\right) = -\left(\frac{\delta}{b} + \frac{1}{2}\,\frac{\delta^2}{b^2} + \frac{1}{3}\,\frac{\delta^3}{b^3} + \ldots\right).$$

Es geht also als Ergebniss aus dem Bisherigen nicht nur die Zusammensetzung der Grössen $\varkappa$ und $-k$ (Gl. 3. und 4.), sondern es geht auch aus den Gleichungen 7. bis 12. deren logarithmische Natur, das ist die Eigenschaft, den absoluten Zahlwerth einer Grösse, und nur ihn allein, exponentiell zu afficiren, bestimmt hervor. Man hat sonach den Schluss, dass der absolute Zahlwerth einer Grösse sowohl durch einen positiven als auch durch einen negativen Logarithmus beeinflusst werden kann; wornach sich bisher wohl schon positive und negative Logarithmen, aber noch keine weiteren, als Thatsachen aufzählen lassen.

§. 24. Diese Erfahrung jedoch, verbunden mit einer früheren, nach welcher die Möglichkeit der additiven Aenderung der Lage mit der Multiplication, somit auch mit dem speciellen Falle davon, das ist dem der Potenz, wohin auch die logarithmischen Systeme fallen, wesentlich zusammenhängt, regt eine weitere Erörterung an. Gelten die unter 7. und 8. dargestellten Gleichungen wohl auch dann, wann für die variablen Exponenten $\varkappa$ und $-k$ sogenannte imaginäre Grössen gesetzt werden, oder sind sie alsdann nicht mehr wahr? Indem nur das Eine oder das Andere gelten kann, so wird hier der Verstand abermals einen Scheideweg gewahr, und zwar seiner Besonderheit wegen einen solchen, wo es von Belang zu sein scheint, sich für die eine oder die andere der Alternativen zu entscheiden. Die Wissenschaft hat diesen Schritt wie es scheint nach Rücksichten der Probabilität oder einer Art von Wagniss gleich gethan, und die Alternative der Giltigkeit angenommen; allein ich kann nicht umhin bei dieser wichtigen Frage die Bemerkung hinzuzufügen, dass sich an sie und die Umstände ihrer Erörterung eine Reihe anderer problematischen Gegenstände knüpfen, die weil sie die Beleuchtung der realen Seite der Wissenschaft, insbesondere

die Handhabung der Lage durch die Algebra weder gar nicht noch vollständig in Vollzug treten lassen, mit Umsicht geläutert, aufgeklärt oder hinweggeräumt werden müssen, auf dass der Weg hindurch ein sicherer sei, und die Algebra mit einer Strecke ihres Gebiets aus dem Zwielicht kommt. Zu mitleidenden Gegenständen solcher Art gehören: ob auch noch andere als positive und negative Logarithmen existiren; ob es mit Grund angeht, den Einfluss der Logarithmen auf absolute Grössenwerthe einzuschränken; in welchem Bewandtniss die nicht-absoluten Grössen zu dem Logarithmenwesen stehen, insbesondere welcher Fall zwischen $e^{\varkappa}$ und e^{-k} in der Mitte liegt u. f. — bei deren allmäliger Auflösung ich dahin zu gelangen hoffe, dass die Rhapsodien, unter welchen die Natur der Lage schon bisher die Rechnungen durchkreuzet hat, dem Verständniss näher rücken. Eingehend nun auf die Erörterung, muss ich zuvörderst hervorheben, wie dass geradezu hier, nämlich bei der Ausdehnung der Giltigkeit von 7. und 8. auch auf imaginäre $\varkappa$ und $-k$ einer jener Fälle im Wege liegt, wo ein vollkommen richtiges und wahres Resultat wie jede der Gleichungen 7. oder 8. es ist, durch eine unzulässige Verwendung davon in einen Paralogismus verwandelt wird, wodurch man bei aller Consequenz dennoch zu Irrthümern zwar nicht der Form, die da ihre Richtigkeit immerhin muthvoll behaupten kann, wohl aber dem Gehalte nach gelangt. Es wird vonnöthen sein, diesen Fall sowohl negativ oder indirect nach jener Richtung zu beleuchten wo die Fehlerquelle liegt, als auch in affirmativer Hinsicht oder direct zu zeigen, was die genuine wahre Natur des Falles ist, die da es klar zu machen im Stande wäre, ob eine imaginäre Grösse sich überhaupt zum Logarithmus eignet. Für den ersten Zweck, nämlich den der indirecten Erklärung muss die gleich Anfangs §. 21 mit Bedacht gemachte Voraussetzung in Erinnerung gebracht werden, als welcher gemäss Alles was bisher entwickelt worden, auf der Alles massgebend durchdringenden Basis ruht: dass a, b, ε sämmtlich und einzeln keine andern als nur absolute Grössen sind; auf welcher sächlichen Basis wie dort schon hervorgehoben worden, wohl bestimmt die zwei Fälle, dass nämlich entweder $a > b$ oder $a < b$ sei, aber auch eben nur diese beiden existiren. Beweis dessen ist die Unmög-

lichkeit, einen dritten Fall von Unterschiedenheit absoluter das ist in dieselbe ursprüngliche Linie fallender Grössen zu begreifen, zwischen welchen eine Divergenz auftreten muss, wenn eine fernere Unterschiedenheit angebbar werden soll. Bei ausgeschlossener Divergenz existirt demnach evident kein dritter oder fernerer Fall, und dieses wird hinreichender Grund sein, zu erklären, es könne auch durch einen solchen kein Resultat vermittelt werden. (Vergl. §. 1.)

Wird nun dennoch ein Resultat, das eines dritten oder ferneren Falles zu seiner Grundlage bedarf, mit der Behauptung seiner Giltigkeit aufgestellt, wie durch Ausdehnung der Gleichungen 7. und 8. auch auf imaginäre $\varkappa$ und $-k$ wirklich geschieht, so muss darüber bemerkt werden, dass dasselbe zu seiner sächlichen Basis etwas Nichtexistirendes, ja etwas Solches hat, dem die zu Grunde liegende Voraussetzung unmöglich macht zu existiren, und dass wenn es im Widerspruch mit der Voraussetzung dennoch — um obige Ausdehnung nicht vereitelt zu sehen, zu existiren geheissen wird, nur als ein Absurdum da stehen kann. Ein sächlich so begründetes Resultat wird, so wie es hohl und ohne gegenständlichen Gehalt erscheint, Niemand als der darunter offene Abgrund halten können. Diese Bemerkung, deren Zweck war zu zeigen, wie durch Ausdehnung der Gleichungen 7. und 8. auch auf imaginäre $\varkappa$ und $-k$, ein Ueberschreiten der für die Entstehung dieser Gleichungen disponibel gewesenen sächlichen Basis begangen wird, scheint mir zu genügen, um auf Grund derselben die Giltigkeit der erwähnten Gleichungen auch für imaginäre $\varkappa$ und $-k$ mindestens in Zweifel zu ziehen, und der Behauptung davon so lange entgegen zu stehen, bis nicht ein eigener Beweis dafür oder dagegen den diesfälligen Zweifel hebt. Und von da an tritt die Frage in ihr zweites Stadium, wo es darum sich handeln wird, direct zu zeigen, worin die wahre Natur der Sache liegt, die den Zweifel hebt.

§. 25. Es ist nicht gleichgiltig, wie man zu Werke geht, um dieses Ziel mit sicherem Bewusstsein zu erreichen, gleichwie dem der durch eine Gegend kommen will, ohne simultan überall hin oder beliebig wohin die Fusssohle zu setzen, es daran liegen wird, welche individuellen Schritte, und in welcher

Richtung hin er thut. Der Zusammenhang nun erheischt, in dem Falle, wo die Gleichungen 7. und 8. auch für imaginäre $\varkappa$ giltig wären, diese imaginären $\varkappa$ fortan für Logarithmen, und nur für solche zu erkennen; denn wären sie es nicht, könnten sie sofort nicht weiter als Exponenten von e fungiren, womit dann auch schon die besagten Gleichungen gerade um jenes Bindemittel oder jenen Nerv gebracht wären, wodurch eben deren Wahrheit und Geltung erklärlich wird, da im Gliede links nur ein Logarithmus erscheinen kann. Das Ziel der directen Erklärung wird demnach sein, zu zeigen, ob in der Reihe $N = 1 + \mathfrak{K}\sqrt{-1} + \frac{(\mathfrak{K}\sqrt{-1})^2}{2} + \frac{(\mathfrak{K}\sqrt{-1})^3}{2.3} + \frac{(\mathfrak{K}\sqrt{-1})^4}{2.3.4} +$ u. s. f.; die Grösse $\mathfrak{K}$ eine logarithmische Natur besitzt, das ist ob sie den absoluten Zahlwerth irgend einer Grösse exponentiell beherrschen kann, oder ob sich das Gegentheil bewährt. Ergäbe sich Letzteres, so wäre die Algebra auf diejenige der beiden oben erwähnten Alternativen angewiesen, die bisher die nichtbetretene war, und wo es vor Allem Bedürfniss ist, bestimmt und von Grund aus zu erkennen, was sonst für eine besondere Natur, der Grösse k innewohnt, wenn dieselbe schon kein Logarithmus ist.

Die Algebra sähe dann mit einem Mal, und mit ihr wohl überhaupt der Calcül ein noch nicht cultivirtes Gebiet vor sich... Das Vehikel dieser Untersuchung wird hier abermals das Festhalten an solchen Operationsgesetzen sein, die allgemein bekannt und bewiesen sind. Rücksichtich der sächlichen Basis aber muss einer Neuerung Raum gegeben werden. Weil nämlich die frühere Voraussetzung der absoluten Form von a, b, ε, den Fall einer imaginären Grösse an der Stelle von $\varkappa$ nicht mehr umschloss, so kommt es nunmehr darauf an, die Grundvoraussetzung so zu stellen, dass auch dieser Fall noch Boden gewinnt. Die neue Grundvoraussetzung wird demnach nicht weiter absolute a, b, ε postuliren können, sondern soviel zu Grunde legen müssen, als eben nothwendige Bedingung ist, die Reihe N entstehen, und ihre Entstehung durch Einsicht in die Umstände davon evident zu machen. Die Art, diess zu erzielen, wird einfach sein. Es lag nämlich in der bisherigen Voraussetzung der absoluten a, b, ε nach dem Geiste des Sub-

ordinat-Systems die Forderung, dass keine dieser Grössen die absolute Lage dieses Systemes, das ist nach §. 4 die Lage der Linie A verlassen soll. Es waren diesem nach nicht nur ε, sondern waren auch b und auch $a = b \pm \delta$ auf diese Linie eingeschränkt, womit dann auch nothwendig alle Divergenz, namentlich zwischen a und b ausgeschlossen war, da insbesondere im Falle $a = b - \delta$, die Grösse a als absoluter Rest nur dasjenige ist, was nach Abzug des δ vom b übrig bleibt, wesshalb dort natürlich $\delta < b$ oder $\frac{\delta}{b} < 1$ sein muss. Und eben so haben auch die vorgekommenen Entwicklungen nur in dieser Linie gespielt. Eine Abänderung der sächlichen Basis hiervon kann demnach nur im Austritt aus dieser Linie liegen. Es käme nunmehr bloss auf die zweckmässige Art und Weise desselben an. Eine sehr einfache Art und Weise ist bereits durch die frühere Art der Voraussetzung angezeigt; es musste nämlich dort der Fall $a > b$ durch $a = b + \delta$, also ein positives δ, dagegen der Fall $a < b$ durch $a = b - \delta$ also durch ein negatives δ bezeichnet werden. Da also δ schon in zwei Lagen aufgetreten war, wird dasselbe mit Vorzug geeignet sein, in noch einer dritten und vierten Lage, als $+ \delta\sqrt{-1}$ und $-\delta\sqrt{-1}$ zu erscheinen. Es liegt also zu allernächst, gerade dieses als stetig nächsten Schritt zu setzen, und im Uebrigen die Grössen b und ε fortan noch absolut zu lassen. Die neue Grundvoraussetzung soll demnach sein: „b und ε seien fortan absolut, und nur a trete in der Gestalt IX. $a = b \pm \delta\sqrt{-1}$ auf.“ Indem diess zu Grunde gelegt wird, kann kein Zweifel sein, worauf die nachfolgenden Entwicklungen sich fussen.

Sucht man aus dieser letzten Gleichung wieder wie vor die Form von Δ, so geht zunächst bei Anwendung von $\delta\sqrt{-1}$ die Form

$$\text{X. } a^\varepsilon = (b + \delta\sqrt{-1})^\varepsilon = b^\varepsilon + \varepsilon b^\varepsilon \cdot \frac{\delta}{b}\sqrt{-1} - \frac{\varepsilon(\varepsilon-1)}{2} b^\varepsilon \cdot \frac{\delta^3}{b^3} -$$

$$- \frac{\varepsilon(\varepsilon-1)(\varepsilon-2)}{2 \cdot 3} b^\varepsilon \cdot \frac{\delta^3}{b^3}\sqrt{-1} + \frac{\varepsilon(\varepsilon-1)(\varepsilon-2)(\varepsilon-3)}{2 \cdot 3 \cdot 4} b^\varepsilon \cdot \frac{\delta^4}{b^4} +$$

u. s. f.

$$= b^\varepsilon + \varepsilon b^\varepsilon \left\{ - \left(\frac{(\varepsilon-1)}{2} \frac{\delta^2}{b^2} - \frac{(\varepsilon-1)(\varepsilon-2)(\varepsilon-3)}{2 \cdot 3 \cdot 4} \frac{\delta^4}{b^4} + \ldots \right) \right.$$

$$\left. + \sqrt{-1} \left(\frac{\delta}{b} - \frac{(\varepsilon-1)(\varepsilon-2)}{2 \cdot 3} \frac{\delta^3}{b^3} + \ldots \right) \right\},$$

bei Anwendung von $-\delta\sqrt{-1}$ dagegen die Form

$$\text{XI.}\quad a^\varepsilon = (b-\delta\sqrt{-1})^\varepsilon = b^\varepsilon - \varepsilon b^\varepsilon . \frac{\delta}{b}\sqrt{-1} - \frac{\varepsilon(\varepsilon-1)}{2} b^\varepsilon . \frac{\delta^2}{b^2} +$$

$$+ \frac{\varepsilon(\varepsilon-1)(\varepsilon-2)}{2.3} b^\varepsilon . \frac{\delta^3}{b^3}\sqrt{-1} + \frac{\varepsilon(\varepsilon-1)(\varepsilon-2)(\varepsilon-3)}{2.3.4} b^\varepsilon . \frac{\delta^4}{b^4} - \text{u. s. f.}$$

$$= b^\varepsilon - \varepsilon b^\varepsilon \left\{ -\left(\frac{(\varepsilon-1)}{2}\frac{\delta^2}{b^2} - \frac{(\varepsilon-1)(\varepsilon-2)(\varepsilon-3)}{2.3.4}\frac{\delta^4}{b^4} + \ldots\right) + \sqrt{-1}\left(\frac{\delta}{b} - \frac{(\varepsilon-1)(\varepsilon-2)}{2.3}\frac{\delta^3}{b^3} + \ldots\right)\right\}$$

hervor. Und wenn man der Abkürzung wegen setzt

$$13)\quad \frac{(\varepsilon-1)}{2}\frac{\delta^2}{b^2} - \frac{(\varepsilon-1)(\varepsilon-2)(\varepsilon-3)}{2.3.4}\frac{\delta^4}{b^4} + \text{u. s. f.} = \varkappa',$$

sowie 14)

$$\frac{\delta}{b} - \frac{(\varepsilon-1)(\varepsilon-2)}{2.3}\frac{\delta^3}{b^3} + \text{u. s. f.} = \mathfrak{K},$$

so hat man den vorstehenden Entwicklungen gemäss die Gleichungen

$$\text{XII.}\quad a^\varepsilon = b^\varepsilon - \varepsilon b^\varepsilon(\varkappa' - \mathfrak{K}\sqrt{-1}), \text{ und } a^\varepsilon = b^\varepsilon + \varepsilon b^\varepsilon(\varkappa' - \mathfrak{K}\sqrt{-1}),$$

aus welchen sich schon die verlangten explicirten Functionsformen für Δ angeben lassen, nämlich

$$\Delta = -\varepsilon b^\varepsilon(\varkappa' - \mathfrak{K}\sqrt{-1}) \quad \text{und} \quad \Delta' = \varepsilon b^\varepsilon(\varkappa' - \mathfrak{K}\sqrt{-1}).$$

Dieselben bieten schon von aussen her die Besonderheit dar, dass sie zum Unterschiede gegen früher nicht nur zweitheilig erscheinen, sondern nunmehr bloss im Vorzeichen von einander unterschieden sind.

Die Bedingung, unter welcher allein die fragliche Reihe N auf der vorausgesetzten Basis entstehen kann, wird nunmehr schon erkennbar; es muss nämlich, damit an der Stelle der vorigen Logarithmen $\varkappa$ und $-\mathfrak{K}$ die Grösse $\mathfrak{K}\sqrt{-1}$ erscheinen kann, die andere Grösse $\varkappa'$ nothwendig verschwinden. Die Reihe N entsteht demnach unter zwei Bedingungen, nämlich 1. wenn die in IX dargestellte Voraussetzung zu Grunde gelegt, und 2. wenn auf dieser Basis die Grösse $\varkappa' =$ Null gesetzt wird.

Fügt man demgemäss zu der ersteren, die schon zu Grunde liegt, auch die andere in XII hinzu, wodurch man nur mehr

XII'. $a^\varepsilon = b^\varepsilon + \varepsilon b^\varepsilon . \mathfrak{K}\sqrt{-1}$ und $a^\varepsilon = b^\varepsilon - \varepsilon b^\varepsilon . \mathfrak{K}\sqrt{-1}$

behält, so gelangt man zu folgenden, aus XII' sich ergebenden Entwicklungen:

$$\text{XIII. } a = (b^\varepsilon + \varepsilon b^\varepsilon . \mathfrak{K}\sqrt{-1})^{\frac{1}{\varepsilon}} = b + b\,\mathfrak{K}\sqrt{-1} + \frac{(1-\varepsilon)}{2} b(\mathfrak{K}\sqrt{-1})^2 + \\ + \frac{(1-\varepsilon)(1-2\varepsilon)}{2\,.\,3} b(\mathfrak{K}\sqrt{-1})^3 + \text{u. s. f.};$$

und

$$\text{XIV. } a = (b^\varepsilon - \varepsilon b^\varepsilon . \mathfrak{K}\sqrt{-1})^{\frac{1}{\varepsilon}} = b - b\,\mathfrak{K}\sqrt{-1} + \frac{(1-\varepsilon)}{2} b(\mathfrak{K}\sqrt{-1})^2 + \\ + \frac{(1-\varepsilon)(1-2\varepsilon)}{2\,.\,3} b(\mathfrak{K}\sqrt{-1})^3 + \text{u. s. f.}$$

Und wenn man sowohl in diesen beiden als auch in 13. und 14. für ε einen verschwindenden Zahlwerth, das ist $\varepsilon = \frac{1}{\infty}$ setzt, so ergeben sich aus 13. 14. XIII und XIV der Reihe nach die weitern Gleichungen

$$15)\quad \varkappa' = -\frac{1}{2}\frac{\delta^2}{b^2} + \frac{1}{4}\frac{\delta^4}{b^4} - \frac{1}{6}\frac{\delta^6}{b^6} + \frac{1}{8}\frac{\delta^8}{b^8} \text{ u. s. f.}$$

$$16)\quad \mathfrak{K} = \frac{\delta}{b} - \frac{1}{3}\frac{\delta^3}{b^3} + \frac{1}{5}\frac{\delta^5}{b^5} - \frac{1}{7}\frac{\delta^7}{b^7} + \text{u. s. f.}$$

$$\text{XV. } \frac{a}{b} = 1 + \mathfrak{K}\sqrt{-1} + \frac{(\mathfrak{K}\sqrt{-1})^2}{2} + \frac{(\mathfrak{K}\sqrt{-1})^3}{2\,.\,3} + \text{u. s. f.};$$

und

$$\text{XVI. } \frac{a}{b} = 1 - \mathfrak{K}\sqrt{-1} + \frac{(\mathfrak{K}\sqrt{-1})^2}{2} - \frac{(\mathfrak{K}\sqrt{-1})^3}{2\,.\,3} + \text{u. s. f.},$$

welche, nachdem nebst ihrem Zweck auch ihr Ursprung auf einer bekannten Basis dargelegt worden ist, nunmehr darüber zu erörtern kommen sollen, wieweit sie geeignete Mittel für das im §. 24 festgestellte nächste, und damit vielleicht auch die im §. 19 und §. 15 bezeichneten Ziele zu liefern im Stande sind.

§. 26. Es wurden für die Entstehung der Reihe N zwei Bedingungen aufgestellt. Was der Sinn der ersten Bedingung

ist, wurde soweit bisher thunlich, oben dargelegt; es kommt daher jetzt noch darauf an, zu ermitteln, was der Sinn der andern ist. Ich behaupte, sie fordere als Preis, um welchen allein die Entstehung der Reihe N ermöglicht wird, die Hinwegtilgung alles dessen, was die Entwicklung Logarithmisches hervorgebracht. Beweis dessen ist, dass $\varkappa'$, welches Null werden soll, eben der in der Entwicklung auftretende Logarithmus ist. Denn es war nach 11)

$$log\,(1 + \alpha) = \alpha - \frac{1}{2}\alpha^2 + \frac{1}{3}\alpha^3 - \frac{1}{4}\alpha^4 + \ldots,$$

worin α, das ist dort $\frac{\delta}{b}$, was immer für ein absoluter Werth sein kann. Lässt man nun, dieser Beliebigkeit des absoluten Zahlwerthes wegen, α sich in $\alpha = \frac{\delta^2}{b^2}$ verwandeln, so hat man alsbald die Gleichung

$$log\,(1 + \frac{\delta^2}{b^2}) = \frac{\delta^2}{b^2} - \frac{1}{2}\frac{\delta^4}{b^4} + \frac{1}{3}\frac{\delta^6}{b^6} - \frac{1}{4}\frac{\delta^8}{b^8} + \ldots;$$

und wenn man hiervon die Hälfte nimmt, und diese sowohl positiv als negativ, wodurch die logarithmische Natur nicht aufgehoben werden kann, da sie ja nicht durch den Betrag, sondern durch den aus einer besonderen Bestimmung hervorgehenden Organismus einer Grösse, auch nicht durch das Vorzeichen + oder —, da sowohl $\varkappa$ auch $-\mathfrak{K}$ in 11. und 12. als Logarithmen aufgetreten sind, sich charakterisirt, so hat man evident

$$17)\quad \varkappa' = -\frac{1}{2}\,log\,(1 + \frac{\delta^2}{b^2}),\ \text{wie auch}\ -\varkappa' = \frac{1}{2}\,log\,(1 + \frac{\delta^2}{b^2}),$$

was auch noch auf anderem Wege bewiesen werden kann. Es ist nothwendig, beide Vorzeichen des Logarithmus $\varkappa'$ im Augenmerk zu haben, da $\varkappa'$ in den Gleichungen XII positiv und negativ erscheint, und jenes und dieses sich zum Behuf der Entstehung der Reihen XV und XVI hinwegräumen lassen muss. Die Grösse $\varkappa'$ ist also, so positiv wie negativ ein Logarithmus, das ist, sie hat die rechnungsgemässe Bestimmung, den absoluten Zahlwerth einer Grösse exponentiell zu dominiren. Dieses ist zwar an sich, wie eine Art algebraischer Aphorismus, bekannt; es wird aber nothwendig

hinzuzufügen, dass die Algebra diese logarithmische Natur von $\varkappa'$ nicht als Endzweck, um eben nur isolirt zu wissen, dass $\varkappa'$ ein Logarithmus sei, hervorzutreiben scheint, sondern dass sie untrennbar daran hier den Willen knüpft, gerade dieser Logarithmus sei das Object, woran die obige zweite Bedingung vollzogen wird, als welche geradezu bezweckt, wie behauptet worden, diesen Logarithmus aus dem Weg zu räumen. Allein dieses ist noch nicht der vollständige Sinn der Bedingung. Es kommt noch hinzu, des Umstandes zu erwähnen, dass, indem $\varkappa'$, vergleichbar einem organischen Bestandtheil dessen, was auf der Grundvoraussetzung IX entstanden ist, getilgt wird, hierdurch auf die sächliche Basis für die Fortsetzung der Entwicklung, selbst, ein Angriff geschieht, der dieselbe ändert; und welchemgemäss derselben gerade diejenige Ausdehnung zu Theil wird, die nothwendig war, wenn Δ unmittelbar nicht zweitheilig, sondern nur in der Form $\Delta = \varepsilon b \varepsilon . \mathfrak{K} \sqrt{-1}$ hätte erscheinen sollen. Ein solcher Uebergang von mehr und weniger einer bekannten Basis hat nicht die Natur so verwerflich zu erscheinen, wie jener von weniger auf mehr, dessen im §. 24 Erwähnung geschah. Die Herabsetzung des $\varkappa'$ auf Null hat aber noch eine andere bezeichnendere Wirkung. Es besteht nämlich zwischen a und b ein Verhältniss der absoluten Werthe, ein Verhältniss, welches den Gleichungen 9. und 10. gemäss durch $e^{\varkappa}$ und e^{-K} dargestellt worden ist. Indem nun $\varkappa'$ als Logarithmus seinen angestammten Einfluss auf den absoluten Zahlwerth übt, so wird durch $\varkappa'$ = Null dieses Verhältniss der absoluten Werthe unausweichlich alterirt, und zwar wie klar zu sehen ist, im Sinne von $e^{\pm\varkappa'} \div 1$. Den Gleichungen XV und XVI liegt dann ob, die Wirkung hievon zu offenbaren. Soviel über den unmittelbar sich darbiethenden Sinn der betrachteten zweiten Bedingung. (Vgl. §. 30.) Nachdem so sich orientirt worden ist, dass die fortgesetzte Entwicklung aus Anlass der geänderten sächlichen Basis keinen Vorwurf zu besorgen hat, kann hinzugefügt werden, dass später die eigentliche Gestalt dieser geänderten Basis, wie auch das wahre Verhältniss der Werthe von a und b mit Präcision werde dargelegt werden. An dieser Stelle scheint mir jedoch noch die folgende Bemerkung nicht unnütz zu sein, dass wenn man diesen gewissermassen organischen Zusammen-

hang der Bestandtheile der vorstehenden Entwicklung ins Auge fasst, in ihm Mittel liegen, wodurch manche selbst problematische Gegenstände der Algebra sich dem Verständniss näher bringen lassen; namentlich was hier zunächst liegt: ob nur der absolute Zahlwerth der Grössen es ist, worauf der Einfluss der Logarithmen als solcher sich erstreckt, oder ob noch ein anderes Object diesem Einfluss unterliegt; dann ob auch noch andere als positive und negative Logarithmen solchen Einfluss auszuüben fähig sind. Der Leitfaden diess zu beantworten, soll der nachfolgende sein: Zu Grunde gelegt, dass zur Entstehung der Reihe N die im §. 25 erwähnten zwei Bedingungen zu erfüllen waren, so wurde die zweite Bedingung eben nur dadurch erkannt, dass in der rechnungsgemäss entwickelten Funktionsform von Δ ein Zerfallen dieser Function in zwei summande Bestandtheile, nämlich in $\pm \varepsilon b^{\varepsilon} . \varkappa'$ und $\mp \varepsilon b^{\varepsilon} . \mathfrak{K} \sqrt{-1}$ wahrzunehmen war, wovon bisher $\varkappa'$ als Logarithmus, mithin der erste Bestandtheil $\pm \varepsilon b^{\varepsilon} . \varkappa'$ als gehörig zu einem absoluten Zahlwerth erkannt worden ist, — ganz analog den Gleichungen III und IV. Da nun die Absonderung des Theiles $\mp \varepsilon b^{\varepsilon} . \mathfrak{K} \sqrt{-1}$ von diesem absoluten Zahlwerth als Thatsache vor Augen liegt, so wird schon bei der Vermuthung, dieser Bestandtheil dürfte vielleicht zum absoluten Zahlwerth auch gar nicht gehören, das Bedürfniss rege, direct einzusehen, von welcher Natur derselbe ist, dass er sich so isolirt. Diess wird nöthigen, zu zeigen, welche Natur die Grösse $\mathfrak{K}$ sich vindicirt ihrem Organismus nach. Ist deren Natur festgestellt, so kommt zu erörtern, ob auch absolute Zahlwerthe davon abhängig sein können; und wenn $\mathfrak{K}$ diesen Einfluss nicht besitzt, so wird geschlossen, dass nur $\varkappa'$ also der positive oder negative Logarithmus desselben fähig sei, woraus die vorstehenden Fragen sich schon von selbst und zwar simultan beantworten. Die Natur der Grösse $\mathfrak{K}$ verspricht sonach nach mehreren Seiten hin durch ihren Ursprung und rechnungsgemässen Zusammenhang eine eigenthümlich neue Rolle anzutreten, worüber sich hinzufügen lässt, dass wenn die Bahn vollends gebrochen ist, darin diejenige Rolle erkannt werden wird, die dem Winkel der alten Geometrie, wie der §. 11 vor Augen legt, unter so inhaltreichen Folgen verwehrt war.

§. 27. Was ist also die Grösse $\mathfrak{K}$? die Thatsache, dass sich innerhalb der Function Δ die Grösse $\mathfrak{K}\sqrt{-1}$ vom Logarithmus $\varkappa'$ rechnungsmässig abgesondert hat, scheint schon mindestens einigen Zweifel zu erwecken, ob $\mathfrak{K}$ doch noch ein Logarithmus sei, und gibt damit auch der Möglichkeit vom Gegentheile Raum. Indess während diess nur Ungewissheit weckt, so lässt sich von andern Seiten her direct erweisen, wie das $\mathfrak{K}$ gegenüber $\varkappa'$ unter eine andere davon ganz heterogene Grössensorte fällt. Beweis dessen ist die Organisation der Reihe 16, deren Eigenthümlichkeit auf folgendem Weg erkannt werden kann: Es ist nämlich eine der elementaren Formeln des Differentialcalcüls, dass $d\ tang\ x = \frac{dx}{cos\ x^2}$ ist, woraus man $d x = cos\ x^2 . d\ tang\ x$ erhält.

Nun aber hat man, rein nur durch Rücksichten auf Verhältnisse absoluter Grössenwerthe die Relation $cos\ x . sec\ x = 1$, also $cos\ x^2 = \frac{1}{sec\ x^2}$; und weil auch in gleichem Sinn $sec\ x^2 = 1 + tg\ x^2$ ist, so geht $dx = \frac{d . tg\ x}{1 + tg\ x^2}$ hervor. In dieser letzten Form kann man zur Abkürzung $tg\ x = \alpha$ setzen, denn es ist durch $tg\ x$ nicht mehr als der absolute Werth der Tangente indicirt; welchemgemäss dann $x = arc\ tg\,(= \alpha) = arc\ tg\ \alpha$ wird, wodurch man die bekannte Gleichung $d . arc\ tg\ \alpha = \frac{d\alpha}{1 + \alpha^2}$ erhält.

Aber das Glied rechts lässt die Verwandlung in eine Reihe zu, indem man der Gleichung

$$\frac{1}{1 + \alpha^2} = (1 + \alpha^2)^{-1} = 1 - \alpha^2 + \alpha^4 - \alpha^6 + \alpha^8 - \alpha^{10} + \ \ldots$$

gemäss, die eben erhaltene Reihe darin substituirt. Wird diese Substitution wirklich gemacht, so hat man die Gleichung

$$d . arc\ tg\ \alpha = (1 - \alpha^2 + \alpha^4 - \alpha^6 + \alpha^8 - \alpha^{10} + \text{ u. s. f.})\ d\alpha$$
$$= d\alpha - \alpha^2 d\alpha + \alpha^4 d\alpha - \alpha^6 d\alpha \cdot \ \ldots,$$

aus welcher dadurch, dass man auf beiden Seiten integrirt, die weitere Gleichung folgt.

$$arc\ tg\ \alpha = \alpha - \frac{1}{3}\alpha^3 + \frac{1}{5}\alpha^5 + \frac{1}{7}\alpha^7 + \text{ u. s. f.},$$

oder auch $\quad \alpha - \frac{1}{3}\alpha^3 + \frac{1}{5}\alpha^5 - \frac{1}{7}\alpha^7 + \text{ u. s. f.} = arc\ tg\ \alpha,$

deren variables Element nur die Grösse α als sogenannt trigonometrische Tangente ist.

Betreffend nun den absoluten Zahlwerth der Tangente, so ist bekannt, dass dieselbe aller absoluten Werthe von Null an bis ∞ fähig ist, wesshalb kein Zweifel bleibt, es werde auch $\alpha = \frac{\delta}{b}$ darunter sein. Setzt man dieses ein, so kommt man mit der Gleichung

$$18)\quad \frac{\delta}{b} - \frac{1}{3}\,\frac{\delta^3}{b^3} + \frac{1}{5}\,\frac{\delta^5}{b^5} + \frac{1}{7}\,\frac{\delta^7}{b^7} + \text{u. s. f.} = arc\,tg\cdot\frac{\delta}{b},$$

indem man dieselbe mit 16) vergleicht, bei dem Schlusse an, es sei

$$19)\quad \mathfrak{K} = arc\,tg.\frac{\delta}{b}.$$

So dass die Grösse $\mathfrak{K}$, gleichviel ob positiv oder negativ, ihrem innern Organismus nach, kein Logarithmus ist, sondern als Winkel oder Kreisbogen, also als eine Divergenz sich insinuirt; — was übrigens auch noch auf anderem Weg bewiesen werden kann.

Das bisher Ermittelte scheint hinzureichen, um auf das im §. 24 ins Aug gefasste Ziel als ein nunmehr erreichbares zurückzukommen. Wenn es dort, wie es hiess, indirect, aus Rücksichten der Einschleichung einer erweiterten sächlichen Basis bedenklich war, die Gleichungen 7 und 8 auch für imaginäre $\mathfrak{K}$ als giltig bestehen zu lassen, so scheint dieses Bedenken jetzt eine vielleicht nicht ungenügende directe Begründung zu finden, indem nicht nur die sächliche Basis der Reihe N gegen allen Widerspruch gewahrt, sondern auch zweierlei dargelegt worden ist, nämlich dass 1. zur Entstehung dieser Reihe vor Allem, alles Logarithmische sich unterdrücken lassen müsse, und 2. darnach eine Grösse $\mathfrak{K}$ nur übrig bleibe, die kraft ihrer eigenthümlichen Natur sich unter 19) auch ihren bestimmten Namen beilegt. Von da an wird es wohl ungereimt erscheinen müssen, mit $\mathfrak{K}$ oder vielmehr $\mathfrak{K}\sqrt{-1}$ eine logarithmische Natur und Fähigkeit zu verbinden; und weil dieses ist, so kann es nicht zulässig sein, in der Reihe N die Function eines Logarithmus zu erblicken. Und weil auch dieses ist, so kann die Reihe N als Nicht-Function

eines Logarithmus, $e^{\mathfrak{K}\sqrt{-1}}$ als einer offenbaren Function davon keine haltbare Gleichung bilden. Diess gegen die Ausdehnung der Gleichungen 7. und 8. auch auf imaginäre $\varkappa$ und — $\mathfrak{K}$.

Indem hierwegen die Algebra sich genöthigt sieht, die bisher beliebte Alternative der Giltigkeit dieser Ausdehnung der mehrerwähnten Gleichungen zu verlassen, betritt sie mit der andern wirklich ein inner der Grenzen der bisherigen Wissenschaft nicht eingeschlossenes Gebiet. Wenn es auch bisher noch keine Erfahrungen auf demselben geben kann, — Eines steht rücksichtlich desselben doch immer fest, und zwar: dass, wenn die Algebra sich auch nur in einem Falle erinnerte, auf dem Subordinatsystem nothwendiger Weise zu stehen, was sie wohl nicht nur um indirect viel Widersinn (§§. 16, 17) zu vermeiden, sondern auch direct ihren Darstellungen durch irgend genügende sächliche Basis zur Denkbarkeit zu verhelfen, nicht in Abrede stellen wird; sie dann schon von demselben vollends gefangen ist, und es auch bleibt: da es aus dem Raume, steht man einmal darin, kein Hinausgelangen mehr gibt. Die Art des Hinausgelangens will ich hier nicht hervorziehen, wo, wie ich im §. 24 darzulegen genöthigt war, die sächliche Basis einer Entwicklung überschritten worden war; ein derlei Hinausgelangen aus dem Raume ist zwar allerdings möglich, allein da dasselbe nur in das Gebiet des Unerklärbaren und Absurden führt, so liegt diessfalls der wahren Wissenschaft daran, sich dagegen wohl zu wahren. Die Algebra wird daher mit auch nur Einem Falle, schon für alle Fälle auf dem Subordinatsystem als auf ihrer allgemeinen sächlichen Grundlage stehen müssen, — was sie auch immer darin erfährt und thut. Es bleibt demnach auch in dem eben zuvor besprochenen alternativen Falle das Subordinatsystem als unbearbeitete sächliche Grundlage übrig, und es wird daran gelegen sein, selbe von dort an, wo die Spuren der Cultur geendet haben, weiterhin zu erforschen.

§. 28. Wird der Orientirung wegen ein allgemeiner Ueberblick des neuen algebraischen Gebietes angestrebt, so haben sich dazu die Anhaltspuncte bereits hervorgethan. Seitdem nämlich $\mathfrak{K}$ rechnungsmässig zu einem Winkel oder Kreisbogen, also zu einer Divergenz herausgebildet worden ist, liegt die Gleichartigkeit dieser Grösse mit der im §. 3 durch θ bezeichneten

so klar vor Augen, dass sie nicht weiter mehr verkannt werden kann. Es kann demnach die Grösse $\mathfrak{K}$ als die rechnungsgemässe, oder was dasselbe ist, algebraische Grundgrösse der Lage erklärt werden. Deren Dasein auf dem Gebiet der Algebra somit als constatirt anzusehen wäre. Ein weiterer Anhaltspunkt kann in der Zusammensetzung der expliciten Form der Function Δ wahrgenommen werden, wie selbe aus IX. hervorgegangen ist; denn es liegt darin die Thatsache klar vor Augen, wie dass der Calcül den Logarithmus und damit den absoluten Zahlwerth, von dem davon heterogenen Bogen, — also, um im Sinne des Subordinatsystemes zu reden, die Raumlinie und die Divergenz, exact von einander sondert, und zwar so exact, dass ungeachtet der Entstehung beider aus einer gemeinsamen Quelle, und der Dependenz von denselben Elementen b und δ, keines auf das andere, wie sich zeigen wird, *qua tale* unmittelbaren Einfluss übt. Diese Anhaltspunkte reichen hin, um erkennbar zu machen, dass die Algebra die beiden im §. 3 zur Möglichkeit der Ortsversetzung überhaupt geforderten Bedingungen wirklich rechnungsmässig zur Erfüllung bringt. Was nunmehr gleichfalls als constatirt angesehen werden kann. Das neu zu betretende Feld characterisirt sich demnach als ein solches, das die Elemente einer simultanen Rechnung von Grössenwerth und Lage vollständig und klar umfasst. Selbst davon, wie es dahin kommen könne, dass erst die Multiplication die Lage, und zwar nur im additiven Sinne ändert, kann gleichfalls die Form von Δ Nachricht geben; denn in ihr erscheint „der Logarithmus" des absoluten Werthes ja „mit der Grundgrösse der Lage additiv" verknüpft. Und fragt man, ob auch die im §. 11 erwähnte Forderung erfüllt sei, dass nämlich dem Winkel oder Bogen möglich sein müsse, zur Ausdrückung der anerkannten Unterschiedenheit zweier divergenten Linien in den Calcül rechnungsmässig einzutreten, so ist auch die erfüllt; denn die Rechnung hat ja durch Abscheidung der Reihe 14., diesen Bogen oder Winkel wirklich eigens entstehen gemacht. Nach dieser Orientirung, wodurch man über die fundamentale Eigenthümlichkeit des zu betretenden Gebietes Uebersicht erwirbt, soll zu den weiteren Zielen vorgeschritten werden.

Zur Ausdrückung der Lage forderte der §. 4 die geeignete dort sogenannte Lagefunction. Die Reihen XV und XVI sind aber Functionen der Grundgrösse $\mathfrak{K}$, nur mit der Besonderheit, dass die erstere Reihe eine Function der absoluten Divergenzgrösse $\mathfrak{K}$ ist, während in der anderen eine Function von $-\mathfrak{K}$ erscheint. Es kommt nun darauf an, was die Reihe XV oder N mit der vorhin betrachteten Function $f(\theta)$ noch weiter gemeinsam hat. Dieses anzugeben braucht man nicht erst insbesondere zu behaupten und zu beweisen, dass die Reihe N sich auf einen geschlossenen Ausdruck reducirt, wenn man die ebenso bekannte als wichtige Gleichung

$$\text{XVII.}\quad (\cos x + \sqrt{-1}\,\sin x)^{\varepsilon} = \cos\varepsilon x + \sqrt{-1}\,\sin\varepsilon x$$

in Erwägung bringt; denn aus dieser ergibt sich sogleich, wie bekannt

$$\text{XVIII.}\quad \cos x + \sqrt{-1}\,\sin x = (\cos\varepsilon x + \sqrt{-1}\,\sin\varepsilon x)^{\frac{1}{\varepsilon}} = \cos\varepsilon x^{\frac{1}{\varepsilon}} +$$

$$\frac{1}{\varepsilon}\cos\varepsilon x^{\frac{1}{\varepsilon}-1}.\sin\varepsilon x.\sqrt{-1} + \frac{\frac{1}{\varepsilon}\left(\frac{1}{\varepsilon}-1\right)}{2}\cos\varepsilon x^{\frac{1}{\varepsilon}-2}.(\sin\varepsilon x.\sqrt{-1})^2 +$$

$$+ \frac{\frac{1}{\varepsilon}\left(\frac{1}{\varepsilon}-1\right)\left(\frac{1}{\varepsilon}-2\right)}{2.3}\cos\varepsilon x^{\frac{1}{\varepsilon}-3}.(\sin\varepsilon x.\sqrt{-1})^3 + \ldots$$

$$= \cos\varepsilon x^{\frac{1}{\varepsilon}} + \cos\varepsilon x^{\frac{1}{\varepsilon}}\cdot\frac{tg\,\varepsilon x}{\varepsilon}\sqrt{-1} + \frac{(1-\varepsilon)}{2}\cos\varepsilon x^{\frac{1}{\varepsilon}}\cdot\left(\frac{tg\,\varepsilon x}{\varepsilon}\sqrt{-1}\right)^2 +$$

$$+ \frac{(1-\varepsilon)(1-2\varepsilon)}{2.3}.\cos\varepsilon x^{\frac{1}{\varepsilon}}\cdot\left(\frac{tg\,\varepsilon x}{\varepsilon}\sqrt{-1}\right)^3 + \ldots =$$

$$= \cos\varepsilon x^{\frac{1}{\varepsilon}}\Big[1 + \frac{tg\,\varepsilon x}{\varepsilon}\sqrt{1-\varepsilon} + \frac{1-\varepsilon}{2}\cdot\left(\frac{tg\,\varepsilon x}{\varepsilon}\sqrt{-1}\right)^2 +$$

$$+ \frac{(1-\varepsilon)(1-2\varepsilon)}{2.3}\cdot\left(\frac{tg\,\varepsilon x}{\varepsilon}\sqrt{-1}\right)^3 + \ldots\Big],$$

worin schon die letzte eingeklammerte Reihe ganz analog derjenigen erscheint, die unter XIII angegeben worden ist. Setzt man nun auch hier den schon vorhin aufgenommenen Fall

$$\varepsilon = \frac{1}{m} = \frac{1}{\infty}$$

wieder ein, wodurch wirklich

$$\frac{tg\,\varepsilon x}{\varepsilon} = x \text{ und } \cos\varepsilon x^{\frac{1}{\varepsilon}} = 1,$$

zu werden genöthigt wird, so behält man die Gleichung

$$\cos x + \sqrt{-1}\sin x = 1 + x\sqrt{-1} + \frac{(x\sqrt{-1})^2}{2} + \frac{(x\sqrt{-1})^3}{2.3} + \ldots,$$

worin man nur den Bogen $\mathfrak{K}$ an die Stelle des Bogens oder Winkels x zu setzen braucht, um alsbald die Reihe N und damit auch die ganz gleichlautende in XV in geschlossener Form zu erblicken.

Es ist sonach die geschlossene Form XIX $\cos\mathfrak{K} + \sqrt{-1}\sin\mathfrak{K} = N$ gleichfalls eine Function der Grundgrösse der Lage, und zwar den Reihen XV und N bis zur Identität äquivalent. Der Umstand, dass die Algebra sich nicht nur fähig erwiesen hat, die Grundgrösse der Lage, wie Gleichung 14. zeigt, eigens entstehen zu machen, sondern auch dass sie aus dieser so gebildeten Grösse eine geschlossene Function, wie in XIX ersichtlich ist, zu Stande bringt, wird nun nicht verfehlen, das Augenmerk auf die Eigenschaften dieser Function im Vergleich mit denen der früher sogenannten Lagefunction zu lenken, um, was sie gemeinsam haben, vollends und klar zu sehen. Geht man nun die einzelnen in §. 4 bis 9 nachgewiesenen Eigenschaften sämmtlich, hier und dort vergleichend durch, so geht eine Congruenz derselben hervor, wie solche nur ein und dasselbe Ding darzubieten im Stande ist; und die Algebra wird, nachdem sie damit sich befreundet hat, nicht umhin mehr können, zum Vortheile des Lagecalcüls zu erkennen, wie dass sie nebst den hier oben berührten, thatsächlich zur Erfüllung gebrachten Bedingungen der Lagerrechnung, auch die wahrhafte Lagefunction selbst besitzt; und wie dass sie, um zum Bewusstsein dieses Besitzes zu kommen, nicht nöthig hat, gegen die formale Seite des Calcüls zu Felde zu ziehen, sondern nur mit der realen Begründung, die hier unter dem Namen der sächlichen Basis hervorgehoben worden, — überhaupt durch den im §. 15 angekündigten Fortschritt, insbesondere durch Fernhaltung jedes concreteren realen Widerspruchs — aus dem Zwielicht zu gelangen. Hiernach wird die algebraische Form der Lagefunction explicit als $f(\mathfrak{K}) = \cos\mathfrak{K} + \sqrt{-1}\sin\mathfrak{K}$ bekannt; oder wenn man lieber will, die eigentliche Natur der Function $\cos\theta + \sqrt{-1}\sin\theta = f(\theta)$, in das Licht gestellt. In der sich auch insbesondere, seit $\varkappa' =$ Null Bedingung geworden, keine Spur

von irgend logarithmischen Wesen mehr wird nachweisen lassen. Da nun insbesondere auch

$$[\cos\mathfrak{K} + \sqrt{-1}\sin\mathfrak{K}]^{-1} = \cos -\mathfrak{K} + \sqrt{-1}\sin -\mathfrak{K} = f(-\mathfrak{K}) = \frac{1}{f(\mathfrak{K})}$$

besteht, so tritt als eine erste Erfahrung auf dem neuen Gebiete, aus den Gleichungen XV und XVI das eigenthümliche Verhältniss zwischen a und b, nämlich

$$\text{XV}' \; \frac{a}{b} = f(\mathfrak{K}), \text{ und } \text{XVI}' \; \frac{a'}{b} = f(-\mathfrak{K}) = \frac{1}{f(\mathfrak{K})}$$

vor Augen, worin sich eben nichts anderes als ein Verhältniss der verschiedenen Lagen, das ist $a \div b = f(\mathfrak{K}) \div f(0)$, und $a' \div b = f(-\mathfrak{K}) \div f(0) = f(0) \div f(\mathfrak{K})$ zu erkennen gibt, welches, wenn man im Sinn des §. 4 die Grösse θ als $\theta = \mathfrak{K}$ verstehen will, die Lage der Linie N verglichen mit jener von A repräsentirt. Man hat solchemnach auch $a = b\,f(\mathfrak{K})$ sowie $a' = b\,f(-\mathfrak{K})$, in vollkommener Uebereinstimmung mit jener axiomatischen Supposition der multiplicativen Verknüpfung von Grössenwerth und Lage, als von welcher im §. 5 Gebrauch gemacht worden ist.

§. 29. Durch die Bedingung $\varkappa' =$ Null wurden zwar die Elemente b und δ auf besondere, wenn auch nicht constante, so doch an ein constantes Verhältniss gebundene Werthe gesetzt, wodurch auch $\mathfrak{K}$ ein constantes geworden ist. Allein so wenig diese Festsetzung darum erfolgt ist, um bei einem constanten $\mathfrak{K}$ anzukommen, sondern nur, um den Logarithmus $\varkappa'$ wegzutilgen, so wenig lässt sich die Wirkung davon trennen, dass man $\mathfrak{K}$ nicht variabel denken kann, ohne sogleich die Bedingung $\varkappa' =$ Null zu verletzen. Hierauf wird Rücksicht zu nehmen sein, wann der Einfluss von $\mathfrak{K}$ auf den absoluten Zahlwerth einer damit zusammenhängenden Grösse beurtheilt wird. Schon vor Allem der Umstand, dass während $\mathfrak{K}$ constant verbleibt, doch noch immer b sich ändern kann, also der absolute Zahlwerth von a hierbei variabel erscheint, führt zu der Erkenntniss, wie das $\mathfrak{K}$ den absoluten Werth von a nicht beherrscht. Erschöpfenderen Aufschluss aber über die Frage des Zusammenhanges zwischen dem absoluten Werthe a, und den Werthen von b und $\mathfrak{K}$ können die Gleichungen XV u. XVI geben.

Denn ist hiernach $\frac{a}{b} = \cos \mathfrak{K} + \sqrt{-1} \sin \mathfrak{K}$, so wird auch $\frac{a^n}{b^n} = \cos n\mathfrak{K} + \sqrt{-1} \sin n \mathfrak{K}$ sein. Wäre nun $\mathfrak{K}$ = Null, so wäre $\frac{a}{b} = 1$, wären also die absoluten Werthe a und b einander gleich, wie sehr auch b varirt. Ist dagegen $\mathfrak{K}$ von Null verschieden, so wird sich jederzeit ein numerischer Werth n finden lassen, der durch Multiplication mit $\mathfrak{K}$, das Product $n\mathfrak{K}$ auf $= 2\pi$ oder allgemein auf $n\mathfrak{K} = 2h\pi$ erhöht, worin h eine ganze Zahl sein soll. Hat man sonach $n\mathfrak{K} = 2h\pi$, so ist dem absoluten Zahlwerth nach $\sin n\mathfrak{K} = 0$, dagegen $\cos n\mathfrak{K} = 1$, mithin wieder $\frac{a^n}{b^n} = 1$. Also sind die absoluten Werthe von a und b in allen Fällen gleich; und sie sind es so gewiss, dass sich für das Gegentheil nicht einmal die Möglichkeit wird begründen lassen, selbst wenn $\mathfrak{K}$ simultan die verschiedensten Werthe zu haben, oder variabel aufzutreten geeignet sein wird. Diese Wahrnehmung dürfte wohl im Stande sein, die oben durch die Bedingung $\varkappa'$ = Null in dem Masse $e^{\pm\varkappa'} \div 1$ erfolgte Herabsetzung jenes Verhältnisses der absoluten Werthe von a und b, welches vor dieser Bedingung statt gefunden hat, zur Klarheit zu erheben, indem das dadurch herbeigeführte eventuelle Verhältniss nunmehr exact als $a = b$ vor Augen gelegt wird. Wodurch erkennbar wird, dass mit der Erfüllung dieser Bedingung es darauf angelegt ist, dass nach Wegwerfung des Zahlwerthes, so weit es gehen mag, nur die Lage allein ihre Rolle spielt. Dessenungeachtet aber kommt man dennoch zu dem Schluss: dass die Grösse $\mathfrak{K}\sqrt{-1}$ als massgebendes Element der Reihe XV nicht nur einerseits ausschliessenden Einfluss auf die Lage übt, sondern auch anderseits auf den absoluten Zahlwerth einer andern damit zusammenhängenden Grösse wie a hier ist, keinen Einfluss zu üben im Stande ist. Doch muss ich sogleich hinzufügen, dass diess nur vom unmittelbaren und totalen gegenseitigen Einflusse gelten kann, da ein vermittelter Einfluss oder ein innerer Zusammenhang zwischen Grösse und Lage ja beständig vor Augen liegt, indem durch die Elemente b und δ so der Betrag des Logarithmus wie jener der Grundgrösse der Lage bestimmt wird, — das ist, der erstere wie auch die letz-

tere sich als Functionen geltend machen, die, so heterogen sie übrigens sind, darin eine characteristische Uebereinstimmung beurkunden, dass die independenten Elemente b und δ beiden gemeinsam sind. Nur von diesen Functionen als solchen, dass ist als Totalitäten kann der gegenseitige Nichteinfluss behauptet werden, keineswegs in Beziehung auf die darin enthaltenen independenten Elemente, selbst wenn derselben mehr als bloss zwei wie hier, sich geltend machen würden. Zu dessen Beweis kann bisher nur die Gleichung IX $a = b \pm \delta\sqrt{-1}$ verwendet werden, weil eine andere auch Lagen mitführende Grundvoraussetzung noch nicht gegeben ist. In dieser aber braucht man nur $b = c \cos\lambda$ und $\delta = c \sin\lambda$ zu setzen, um alsbald nicht nur $tg\lambda = \frac{\delta}{b}$, mithin $\lambda = \mathfrak{K}$ zu erkennen, sondern auch $c^2 = b^2 + \delta^2$, also den absoluten Werth von c, der mit jenem der Grösse a identisch ist, von $\lambda = \mathfrak{K}$ independent zu finden. Sobald sich aber der Einfluss von $\mathfrak{K}$ auf die Lage als ein ausschliessender bewährt, so wird demgemäss der Einfluss des Logarithmus auf den Zahlwerth gleichfalls ein ausschliessender sein, und man gelangt dann zu dem weitern Schluss: der Einfluss der Logarithmen sei in der That nur auf den absoluten Zahlwerth eingeschränkt. Es lägen auch wirklich Symptome von etwas Unerklärbarem darin, wenn vorausgesetzt würde, dass aus der Uroperation, die nur im Setzen und Gesetzteswegnehmen besteht, auch solche Potenzen sich ergeben könnten, die etwas anderes als Setzen und Wegnehmen exhibirten. Denn es scheint doch ganz klar zu sein, dass in einer Potenz, deren absoluter Exponent im Zunehmen begriffen ist, ein cumulirtes Setzen liegt, und dass man dadurch, dass man anfängt, den absoluten Exponenten zu vermindern, eben nur Gesetztes wegzunehmen beginnt. Nun kann man das Wegnehmen fortsetzen, bis der Logarithmus Null geworden ist, ohne dann noch zu finden, dass man Alles Gesetzte weggenommen hat, da alsdann noch 1 übrig ist. Nimmt man noch fernerhin Theile hiervon weg, wodurch der Logarithmus sofort ein negativer wird, so setzt man eben nur das immer identisch bleibende Wegnehmen des noch vorhandenen Gesetzten fort, und diese Fortsetzung muss unter dem Wachsthum des negativen Logarithmus endlich soweit führen,

dass alles Gesetzte weggenommen ist. Sieht man, um das Stadium, wo diess geschieht, rechnungsmässig dargelegt zu finden, auf die Gleichung IV, so erhellet dort, dass mit a = Null nothwendig auch $1 - \varepsilon K = 0$, das ist $1 = \varepsilon K$ oder $K = \frac{1}{\varepsilon}$ werden muss; woraus für den Fall als K allein den absoluten Werth von a beherrschen, mithin ε verschwinden soll, ein unendlich grosser Werth für K erkennbar wird.

Sobald dieses erreicht ist, ist alles Gesetzte vollständig hinweggenommen, und ein ferneres oder wie immer geartetes drittes Operiren erscheint, weil die sächliche Basis bereits erschöpft ist, nicht nur undenkbar und ohne Sinn, sondern kann auch nur zu Widersprüchen führen. Sollte es nützlich sein, bei einer solchen dritten Art des Logarithmirens, wie sie namentlich mit der sehr populären Gleichung

$$e^{\pm \mathfrak{K}\sqrt{-1}} = \cos \mathfrak{K} \pm \sqrt{-1} \sin \mathfrak{K}$$

geltend gemacht zu werden pflegt, nebst der bereits oben gezeigten Undenkbarkeit noch irgend einen resultirenden Widersinn zu zeigen, so wäre nur nothwendig, hervorzuheben, dass im Falle $\mathfrak{K} = 0$, sein müsste $e^{\pm 0\sqrt{-1}} = 1$, und dass mit gleichem Recht auch im Falle $\mathfrak{K} = 2\pi$ sich ergäbe $e^{\pm 2\pi\sqrt{-1}} = 1$, ferner in den Fällen $\mathfrak{K} = 4\pi$, 6π, 8π, u. s f., immer mit dem gleichen Recht

$$e^{\pm 4\pi\sqrt{-1}} = 1,\ e^{\pm 6\pi\sqrt{-1}} = 1,\ e^{\pm 8\pi\sqrt{-1}} = 1,$$

u. s. f., dass folglich dem gemeinsamen Zahlwerth $= 1$ zufolge auch

$$e^{0\sqrt{-1}} = e^{\pm 2\pi\sqrt{-1}} = e^{\pm 4\pi\sqrt{-1}} = e^{\pm 6\pi\sqrt{-1}} = e^{\pm 8\pi\sqrt{-1}} =$$

u. s. f. geschlossen werden müsste, wegen welcher Gleichheit und namentlich der unvermeidlich zu folgernden Gleichheit der Exponenten, nicht weniger bewiesen wäre, als dass

$$0 = \pm 2 = \pm 4 = \pm 6 = \pm 8 = \ldots = \pm 2h$$

sein soll; — was in der That nicht möglich ist. Und doch sind die Umstände so, dass die Algebra gegen die formale Seite dieses Schlusses keinen begründeten Vorwurf zu erheben im Stande ist.... Man wird sich daher nach Allem der Wahrnehmung nicht

erwehren können, dass, indem der Calcül in den Gleichungen XII die Grössen $\varkappa'$ und $\mathfrak{K}\sqrt{-1}$ als Logarithmus und Bogen sondert, er in der That eine tiefe Kluft zwischen beiden setzt, wovon schon an der Oberfläche diess Symptom sich zeigt, dass sie obwohl aus derselben Quelle entstammt, dennoch nicht einmal eines gegenseitigen unmittelbaren Einflusses, das ist eines solchen als Functionen mehr fähig bleiben, sondern nur in grösserer Tiefe durch die Gemeinschaftlichkeit der independenten Elemente noch verbunden sind. Ja man findet an ihnen insbesondere die Eigenthümlichkeit ausgeprägt, dass wenn δ ermächtigt wird, ins Unendliche zu wachsen, oder b ins Unendliche abzunehmen, der Logarithmus und mit ihm der absolute Zahlwerth auf keine Grenze stosst, während $\mathfrak{K}$ als Bogen einer Tangenten, selbst damals, wann diese ins Unendliche zunimmt, an die nicht überschreitbare Grenze $\frac{\pi}{2}$ gebunden bleibt. Die Zerklüftung der Grössen in XII macht ferner ausserdem, dass sie wie schon oben hervorgehoben wurde, die Bedingungen der Lagerechnung zur Erfüllung bringt, auch noch erkennbar, dass ausser Logarithmus und Bogen keine dritte oder fernere Grösse aus der Entwicklung habe hervorgehen können; einfach darum — weil dazu die nöthige sächliche Basis fehlt, indem die vorausgesetzte mit diesen Grössen erschöpft ist.

Steht nun nach der gegebenen realen Erklärung einmal die Erkenntniss fest, dass — so wie die Uroperation nur im Setzen und Gesetztes wegnehmen besteht — es nur positive und negative Logarithmen geben kann, und dass dieselben nur allein den absoluten Zahlwerth dominiren, so wird schon folgerungsweise erkennbar: erstlich, dass der Uebergang vom positiven zum negativen Logarithmus und umgekehrt, niemals durch das Zeichen $\sqrt{-1}$, sondern nur durch Null geschehen kann (wenngleich die näheren Umstände davon erst späterhin, auf Grund einer complicirteren sächlichen Basis bestimmter dargelegt werden können); zweitens, dass den negativen und imaginären Grössen als solchen, das ist als Producten eines absoluten Zahlwerthes mit speziellen Werthen der Lagefunction, keine eigenen Logarithmen zugehören können, da ja die Lagefunction als der Eine Factor, zufolge seiner hervorgehobenen Natur nichts Logarith-

misches verträgt; und drittens dass das Bewandtniss zwischen den sämmtlichen nicht-absoluten Grössen und dem Logarithmenwesen sich dahin läutern will, es walte zwischen beiden weder volle Abhängigheit noch volle Independenz ob, und zwar wieder aus dem Grunde, weil die sämmtlichen nicht absoluten Grössen wesentlich Producte sind, bestehend aus dem Factor-Repräsentant des absoluten Zahlwerthes und dem Factor der Lage, davon der erstere von dem Logarithmus beherrscht wird, während der andere nur im mittelbaren Zusammenhang, keineswegs aber unter dem unmittelbaren Einfluss des Logarithmus steht. Und dieses dürfte aller Wahrscheinlichkeit nach, wann die Wissenschaft sich damit befreundete, die Folge haben, dass die gleichfalls ziemlich alte Streitfrage *circa numerorum negativorum et impossibilium logarithmos* (siehe §. 17) ihrem Abschluss genähert würde. Es erübrigt noch, dem Vorhergehenden gemäss, die durch die Bedingung $\varkappa' =$ Null erfolgte Abänderung der sächlichen Basis durch Darstellung ihrer aus der Aenderung hervorgegangenen Gestalt vollends zu beleuchten. Da nämlich nach IX. $a = b \pm \delta\sqrt{-1}$ gewesen ist, woraus sogleich

$$\frac{a}{b} = 1 \pm \frac{\delta}{b}\sqrt{-1}$$

sich ergibt, so hat man, indem hier zufolge 19. $\frac{\delta}{b} = tg\,\mathfrak{K}$ sein muss, offenbar auch

$$\frac{a}{b} = 1 \pm tg\,\mathfrak{K}\sqrt{-1}, \text{ das ist } \frac{a}{b} = 1 + \frac{\sin \pm \mathfrak{K}}{\cos \pm \mathfrak{K}}\sqrt{-1} \text{ oder}$$

$$\frac{a \cos \pm \mathfrak{K}}{b} = \cos \pm \mathfrak{K} + \sqrt{-1}\,\sin \pm \mathfrak{K} = f(\pm\mathfrak{K});$$

welches, wenn man

$$\left[\frac{a \cos \pm \mathfrak{K}}{b}\right]^{\varepsilon} = \cos \pm \varepsilon\mathfrak{K} + \sqrt{-1}\,\sin \pm \varepsilon\mathfrak{K}$$

bildet, wirklich im Falle eines kleinen ε die Gleichung

$$[a \cos \pm \mathfrak{K}]^{\varepsilon} = b^{\varepsilon} \pm \varepsilon\, b^{\varepsilon}\, \mathfrak{K}\sqrt{-1}$$

ergibt, die mit XII′ zusammenfällt. Wornach also, vermittelst der Setzung $\varkappa' =$ Null die anfängliche Grösse a zufolge der Depression nach Massgabe des Verhältnisses $e^{\pm\varkappa'} \div 1$, auf den

Werth $a \cos \mathfrak{K}$ herabgedrückt erscheint; womit sie um so dem b gleich zu werden, um $a - a \cos \mathfrak{K} = a\,(1 - \cos \mathfrak{K})$ abgenommen hat. Hierdurch wird denn auch die vorgefallene Metamorphose der Basis klar, und zwar dergestalt, dass sich dieselbe als eine bloss quantitative erweist, — womit die unterwegs bisher getroffenen Fragen der Reihe nach gelöset scheinen.

Viertes Capitel.

I. Vom Summiren im Lagecalcül und von der Summe in der Ebene.

§. 30. Aus der Gleichung XVIII war es möglich, durch Heraushebung von

$$\left[\frac{\cos \varepsilon x + \sqrt{-1}\,\sin \varepsilon x}{\cos \varepsilon x}\right]^{\frac{1}{\varepsilon}} = 1 + \frac{tg\,\varepsilon x}{\varepsilon}\sqrt{-1} + \frac{(1-\varepsilon)}{2}\left[\frac{tg\,\varepsilon x}{\varepsilon}\sqrt{-1}\right]^2 +$$

$$+ \frac{(1-\varepsilon)(1-2\,\varepsilon)}{2\,.\,3}\left[\frac{tg\,\varepsilon x}{\varepsilon}\sqrt{-1}\right]^3 + \ldots\ldots,$$

welches eben so viel ist als

$$[1 + \sqrt{-1}\,.\,tg\,\varepsilon x]^{\frac{1}{\varepsilon}} = 1 + \frac{tg\,\varepsilon x}{\varepsilon}\sqrt{-1} + \quad \text{u. s. f.};$$

darauf durch Multiplication beiderseits mit b, und Anwendung eines so kleinen Werthes für ε, dass es erlaubt wird

$$tg\,\varepsilon x = \varepsilon x \text{ das ist } \frac{tg\,\varepsilon x}{\varepsilon} = x$$

zu setzen, bis zur Gleichung XIII, mithin auch bis zu XII′ ohne Hinderniss zurückzugelangen. Allein, wenn aufgegeben wäre, den recursiven Gang auch weiter bis zu der ursprünglichen Gleichung IX noch fortzuführen, so ist der weitere Weg nicht mehr so ganz offen, sondern er ist durch ein eigenthümliches Hinderniss verlegt, welches darin besteht, dass ein Uebergang von weniger auf mehr der sächlichen Basis erfordert wird, der nicht unbedenklich ist. Wollte man namentlich im oberwähnten Falle die Grösse $\varkappa'$ als von Null verschieden wieder eintreten machen, so wäre es nicht möglich, ohne in $\mathfrak{K}$ gleichfalls — zwar keine qualitative, immerhin aber eine quantitative Aenderung hervorzubringen, die

jedoch wenn $\mathfrak{K}$ überhaupt vieler Werthe fähig ist, nicht wahrnehmbar werden kann. Denn, wenn $\varkappa'$ von Null verschieden werden soll, so kann diess nicht anders als durch eine Aenderung in den independenten Elementen b und δ zu Stande kommen, und so kann das Verhältniss $\frac{\delta}{b}$ nicht constant mehr bleiben, sondern muss bei constantem b die Grösse δ, oder umgekehrt, überhaupt wie der Zweck fordert b und δ zugleich sich ändern, wodurch auch $tg\,\mathfrak{K} = \frac{\delta}{b}$ verändert wird. So dass die Grösse $\mathfrak{K}$ eine andere ist bei $\varkappa' =$ Null, und eine andere ausser diesem Fall. Nun aber hat durch $\varkappa' = \frac{1}{2} \log (1 + \frac{\delta^2}{b^2}) =$ Null nothwendig auch $\frac{\delta}{b} = 0$, also namentlich auch $\mathfrak{K} = arctg \frac{\delta}{b}$ selbst der Nulle gleich werden müssen, was in Wahrheit anstatt $\cos \mathfrak{K} + \sqrt{-1} \sin \mathfrak{K}$ nur 1 erscheinen macht. Doch kann diess den vorhergegangenen Entwicklungen, die mit einem solchen $\mathfrak{K}$ beschäftigt sind, nicht schaden; denn es war keine Nothwendigkeit des Calcüls, dass $\mathfrak{K} =$ Null geworden ist, sondern eine blosse Fiction, die da nur das Unumgängliche hat zeigen wollen, um einen beabsichtigten Zweck, nämlich die Entstehung der Reihe N zu realisiren; woran sich jedoch auch ein nichtunumgänglicher Anhang angeschlossen hat, nämlich der, dass diesmal der Grösse $\mathfrak{K}$ auch kein absoluter Werth übrig geblieben ist.

Obwohl es Fälle gibt, wo, wie sich wird sehen lassen, unter Verschwinden des Logarithmus dennoch die Divergenz nicht verschwinden kann, so glaubte ich doch den Anfang mit dem Falle machen zu müssen, der mit dem Logarithmus auch den Bogen verschwinden macht, weil dieser Fall in Absicht der Einfachheit auch wirklich der nächste ist. Betreffend aber den Beweis rücksichtlich der qualitativen Beschaffenheit von $\varkappa'$ und $\mathfrak{K}$, so habe ich am betreffenden Orte schon erklärt, dass derselbe auch auf anderem Wege geliefert werden kann, wie er denn nunmehr unter Umständen, wo $\varkappa'$ und damit auch $\mathfrak{K}$ nicht anullirt werden, nachfolgen soll, damit auf dem Wege zu der Form XV und XIX nicht mit $\varkappa'$ auch $\mathfrak{K}$ weggeworfen sei. Setzt man nämlich in der Grundvoraussetzung $a = b + \delta \sqrt{-1}$ unter

IX die Grösse $b = c \cos\lambda$ so wie $\delta = c \sin\lambda$, welches Verfahren nicht nur kein Hinderniss findet, sondern auch qualificirt zu einer bald wahrzunehmenden Bestimmung ist, so erhält man die Transformation $a = b + \delta\sqrt{-1} = c\,[\cos\lambda + \sqrt{-1}\,\sin\lambda]$. Mithin hat man auch $a^\varepsilon = c^\varepsilon \cos\varepsilon\lambda + c^\varepsilon\sqrt{-1}\,\sin\varepsilon\lambda$, woraus durch Vergleichung mit XII sich alsbald erschliessen lässt, dass $c^\varepsilon \cos\varepsilon\lambda = b^\varepsilon - \varepsilon\, b^\varepsilon . \varkappa'$, so wie $c^\varepsilon \sin\varepsilon\lambda = \varepsilon\, b^\varepsilon . \mathfrak{K}$ sein muss. Allein die erstere Form oder vielmehr die daraus unmittelbar sich ergebende $c . \cos\varepsilon\lambda^{\frac{1}{\varepsilon}} = [b^\varepsilon - \varepsilon\, b^\varepsilon . \varkappa']^{\frac{1}{\varepsilon}}$ ist nahezu vollkommen identisch mit V, sie führt demnach auch nothwendig zu demselben Schluss, so dass daraus, wie dort gezeigt worden ist, im Falle $\varepsilon = \frac{1}{\infty}$, wodurch $\cos\varepsilon\lambda^{\frac{1}{\varepsilon}} = 1$ zu werden genöthigt wird, sich auch $\frac{c}{b} = e^{\varkappa'}$ ergibt. Hierdurch wird nicht nur $\varkappa' = \log\frac{c}{b}$ aufgezeigt, sondern auch, da durch die obige Transformation $c^2 = b^2 + \delta^2$, also auch $\frac{c}{b} = \sqrt{1 + \frac{\delta^2}{b^2}}$ begründet ist, im Sinn der Behauptung $\varkappa' = \frac{1}{2} \log\left(1 + \frac{\delta^2}{b^2}\right)$ ersichtlich gemacht, und ausserdem ist auch $c = b . e^{\varkappa'}$. Andererseits hat man aus $c^\varepsilon \sin\varepsilon\lambda = \varepsilon\, b^\varepsilon . \mathfrak{K}$, im Falle $\varepsilon = \frac{1}{\infty}$, wodurch $\sin\varepsilon\lambda = \varepsilon\lambda$ zu werden genöthigt wird, zunächst $\mathfrak{K} = \left(\frac{c}{b}\right)^{\frac{1}{\infty}} . \lambda$, welches wegen $\frac{c}{b} = e^{\varkappa'}$ also wohl $e^{\frac{\varkappa'}{\infty}} = e^0 = 1$, dann wegen $tg\,\lambda = \frac{\delta}{b}$ also $\lambda = arc\; tg\frac{\delta}{b}$, zu der Gleichung $\mathfrak{K} = arc\; tg\frac{\delta}{b}$ führt, gerade so wie im §. 27 erhalten worden ist. Wäre nun bei nicht unterdrücktem $\varkappa'$ der Weg zu der Form des Verhältnisses zwischen a und b zu finden, so reichte es hin, in der obigen Transformation, wornach $a = c\,(\cos\lambda + \sqrt{-1}\,\sin\lambda)$ erscheint, die Werthe $c = b . e^{\varkappa'}$ und $arc\; tg\frac{\delta}{b} = \mathfrak{K}$ einzusetzen, wodurch sich $a = b\, e^{\varkappa'}\,(\cos\mathfrak{K} + \sqrt{-1}\,\sin\mathfrak{K})$, mithin das fragliche Verhältniss $\frac{a}{b} = e^{\varkappa'} . f(\mathfrak{K})$ vor Augen stellt. Man sieht daraus, dass, weil nach §. 29 dem absoluten Zahlwerth nach $a = c$ besteht, wobei $c = b\, e^{\varkappa'}$ kurz zuvor bekannt geworden ist, zwischen a und b nicht nur eine Verschiedenheit der Lagen obwaltet, sondern auch eine Verschiedenheit im Zahlwerth, welche letztere durch $c\,(= a) + b = e^{\varkappa'} \div 1$ angegeben wird.

Hierzu füge ich nur anmerkungsweise noch bei, dass mir die gegenwärtige Art des Beweises zweckdienlicher scheint, nicht nur weil sie keine Verfolgung gegen die Grösse der Einen Qualität auch zum Schaden der Andern zu eröffnen braucht, sondern auch, weil sie Umstände, wie $\left(\frac{c}{b}\right)^{\frac{1}{\infty}} = 1$ u. a. vor Augen legt, die zur rechten Zeit wichtig werden können. Weil dieselben in dem Fall, wo $a = b$ geworden ist, wo also die sächliche Basis nur $= b$ erscheint, allenthalben evanesciren, und wann man sie nicht anderweitig kennt, aus dieser sächlichen Basis nicht erkennbar werden, so leuchtet ein, wie unthunlich es ist, von hier aus zu einem Mehr der sächlichen Basis zu übergehen.

Und so wie sich hier der Gang von einem bedingten Resultat zum Ursprung desselben als von Hinderniss, wenn nicht selbst Gefahr fehlzuschliessen, umgeben zeigt, so ist im Fall eines Rechnungsresultates überhaupt, rücksichtlich dessen nicht einmal klar ist, ob dasselbe von einer Bedingung abhängt oder nicht, noch weniger möglich, die Beziehung zu desselben Ursprung wahrzunehmen; bei welcher Sachlage dann nicht nur die sächliche Basis zurückfällt in die Verborgenheit, sondern auch das Resultat selbst in Betreff seiner Haltbarkeit bald zum Unglauben, bald zum Aberglauben führt. Es ändert die Sache nicht, wann die Wissenschaft diesen Zustand in eigene ständige Benennungen hüllt, wie etwa bei der Gleichung

$$\frac{\theta}{2} = \sin\theta - \tfrac{1}{2}\sin 2\theta - \tfrac{1}{3}\sin 3\theta - \tfrac{1}{4}\sin 4\theta + \ldots$$

geschieht, wo man den in den Fällen $\theta = \pi$, 3π, überhaupt $\theta = (2h + 1)\pi$ sich offenbarenden Widersinn, dass nämlich $(2h + 1)\frac{\pi}{2} =$ Null sein soll, mit dem Namen der „Unstätigkeit" belegt. Das was hier die entscheidende Rolle spielt, liegt dennoch immer darin, dass die Beziehung des Resultates sammt Unstätigkeit zu seinem Ursprung nicht hergestellt und beleuchtet ist. Durch die Entstehung aus der Quelle als durch die reale Begründung werden bei vorwurfsfreier Form allein die Ergebnisse klar, weil so nicht nur die sächliche Basis als ursprüngliches Datum oder Grundvoraussetzung bekannt erscheint, sondern auch die innerhalb der Entwicklung nöthigen Vorgänge vor

das Bewusstsein treten, und so ihr Resultat im Zusammenhang mit seinem realen und formalen Erforderniss sich zeigt.

Die bisherige Algebra bleibt aber in mannigfachen Puncten hinter ihrem Erforderniss zurück. Sie bleibt namentlich vielfach hinter dem realen Erforderniss zurück; welcher Umstand, wie ich zu zeigen hoffe, sogar die Folge hat, dass selbst die Uroperation, nämlich das Addiren, bisher nur als ein sehr specieller Fall geübt wird, und dass sie selbst mit diesem Theile ihres Wesens und Umfangs noch im Zwielicht steht. Denn man kann schon überhaupt die Algebra muthvoll fragen, ob ihre Anwendung der Operationsbezeichnungen „ + und — " eine feststehende, Eine Bedeutung hat, oder ob nicht vielmehr die Verwendung eine mehrdeutige ist; man kann insbesondere in letzterem Fall sie fragen, ob sie der Folgen davon mächtig ist. Ich glaube sogar, dass wann d'Alembert in diese Frage eingegangen wäre, sein End-Urtheil über die Beschaffenheit der algebraischen Analyse eine eingreifendere Schärfe und Bestimmtheit angenommen hätte; und — vielleicht hätte Descartes in gleichem Falle, selbst seinem System mehr als misstraut.

Doch wie der Zustand gegenwärtig ist, wird die Läuterung des Calcüls immer bedingt sein, nicht allein durch ein Zurückgehen bis auf die Uroperation oder das Summiren, sondern selbst durch ein Eingehen auf die Präcision der Zeichen. Denn es steht fest, und wann ein Vorwurf darin läge, so könnte die Wissenschaft sich dessen kaum erwehren — dass die Zeichen + und — nicht blosse Operationszeichen sind. Die Operation aber auszudrücken, ist sicher Ein Zweck davon, und zwar ein auferlegter Zweck. Käme nun darüber hinaus, factisch auch nicht mehr als Eine weitere Bedeutung noch hinzu, so gäbe sich derjenige Zustand zu erkennen, denn man Zweideutigkeit nennt; und diess so wahr als Eins und Eins, Zwei sind. Es lässt sich nicht beweisen, dass diess so sein müsse; wohl aber kann das Gegentheil bewiesen werden, nämlich dass diess so nicht sein muss. Und selbst der Behauptung der Unschädlichkeit davon lässt sich entgegentreten, indem man damit zusammenhängende Ergebnisse vor Augen legt, von denen nicht die Klarheit und Entwicklung, sondern nur die Unklarheit und Verwicklung der Wissenschaft Vortheil zieht. Was die Dar-

thuung des erwähnten Gegentheils betrifft, so habe ich schon vorhin, namentlich im §. 6 gezeigt, dass wann es sich um die Bezeichnung der sogenannten negativen Lage handelt, diese Lage durch $f\overline{(\pi)}$ gegeben werden kann, während die sogenannte imaginäre Form durch $f\overline{\frac{\pi}{2}}$ oder $f\overline{\frac{3\pi}{2}}$, und die absolute oder positive Lage durch $f\overline{o}$, und $f\overline{2\pi}$ u. s. f. dargestellet wird. Wo also in der Ebene immer eine Grösse liegt, — niemals bedarf sie, mag der Fall wie immer beschaffen sein, weder das Zeichen +, noch —, noch $\sqrt{-1}$ um ihre Lage zu exhibiren; denn, es thut diess die Lagefunction. Ja die Bezeichnung mit + und — und $\sqrt{-1}$ kann, wenn es um die Sache Ernst ist, nicht einmal für zureichend zur Darstellung der Lage erkannt werden, denn woher kommt ihr die Möglichkeit zu, die mitten dazwischen liegenden Stadien der Lage, woher die Fähigkeit, den Umstand der Rückkehr, jenen der Wiederholung der Rückkehr zu einer von diesen, oder zu einer der gar nicht ausdrückbaren Zwischenstadien der Lagen, dann die Richtung des Ueberganges, klar und exact hinzustellen. Wo dagegen nicht eine Lage zu bezeichnen ist, sondern für eine zu vollziehende Hinzufügung oder Wegnahme, also für eine blosse Operation ein Zeichen benöthiget wird, da thut nicht die Lagefunction den erforderlichen Dienst, sondern da muss + für die Hinzufügung, und für die Wegnahme — verwendet werden. Beides nur hiefür allein. Hierbei muss rücksichtlich der Folgen es Maxime sein: Die Rechnung soweit sie im Setzen besteht, gleichviel ob dasselbe ein erstes oder ein wie oft immer, selbst ins Unendliche wiederholtes ist, als Setzen von etwas, was ein Datum ist, zu betrachten; und soweit sie ein Wegnahmen einschliesst, ihre an das Dasein des Gegebenen gebundene Subsistenz, aus begreiflichem Grund durch die Endlichkeit der Wegnahme bedingt zu finden; so zwar, dass wann diese Endlichkeit der Wegnahme nicht nur zur Erschöpfung des Gegebenen führt, sondern die Rechnung auch dann noch weiter zu andern als mit dem Datum qualitativ identischen Resultaten gelangt, diese Resultate wie die ganze weitere Rechnung hohl und ohne Gehalt erscheinen müssen; es wäre denn, dass ein von dem Erschöpften qualitativ verschiedenes Gegebene existirte, welches als eine neue, also zweite

sächliche Basis dem Calcül unterschoben, ihm auch in seiner Fortsetzung Gehalt verleiht. So dass, während der Nichtsinn Regel ist, der Sinn nur im Wege einer neu sich einschleichenden Setzung oder Fiction, durch einen dieselbe begünstigenden Zufall gerettet wird; wie der Fall ist, wann man Vermögen oder Zeit berechnet hat, und sie negativ resultiren. Was weiter die Schädlichkeit der Folgen betrifft, die hervorgehen, wann die Annehmbarkeit einer mehrfachen Bedeutung der erwähnten Zeichen vorausgesetzt wird, so scheint es angezeigt zu sein, diess einem folgenden Orte vorzubehalten, wo eine derlei Folge unter Umständen ihrer Entstehung wird wahrgenommen werden können. (S. §. 34.)

§. 31. Nach geschehener Feststellung des Zweckes, für welchen allein die Operationszeichen zu verwenden sind, soll nunmehr zu demjenigen Rechnungsverfahren übergegangen werden, mittelst dessen gegebene Theile in Ein Ganzes verbunden werden sollen. Es wird von realer Seite vor Allem klar sein, dass hier, wo das Subordinatsystem die allgemeine sächliche Basis bildet, es nur Grössen dieses Systemes sind, die der beabsichtigten Behandlung unterzogen werden können. Und wenn man auf die formale Seite blickt, so wird gleichwol nicht schwer zu erkennen sein, dass das Ergebniss sich durch ein von dem gewöhnlichen Addiren abweichendes Verfahren bedingt erweist. Es scheint zweckdienlicher zu sein, dieses Verfahren der Sache nach wahrnehmbar zu machen, als es durch Namen oder Worte darzustellen, zumal dasselbe bereits theilweise in Vollzug gekommen ist, also nicht mehr für ganz unbekannt gelten kann. Denn erinnert man sich der bisher behandelten Grundvoraussetzungen, so kamen in derselben bereits Fälle vor, wo Theile, die durch das Zeichen + auseinander gehalten waren, ihrer jezt ins Auge gefassten Bestimmung ein Ganzes zu liefern, wirklich zugeführt worden sind. Es geschah zwar ein Gleiches auch mit den durch — gebildeten Binomen; doch scheint es gut zu sein, diese Fälle noch vor der Hand ausser Acht zu lassen, nicht nur weil das Minuszeichen keine Addition exhibirt, sondern auch weil dasselbe ausser der damit angezeigten Wegname, die aber auf eine Raumlinie angewandt mit einer bestimmten Lage concurrirt, auch dieser Lage zur Bezeichnung

dient, mithin zweideutig ist. Geht man auf die reinen Summationsfälle zurück, so wurde schon im §. 28 die Gleichung

$$\frac{a}{b} = \cos \mathfrak{K} + \sqrt{-1} \sin \mathfrak{K} = f\overline{\mathfrak{K}},$$

das ist $\quad 20) \; b \cos \mathfrak{K} + b \sqrt{-1} \sin \mathfrak{K} = b \,.\, f\overline{\mathfrak{K}}$

erlangt, wodurch zwei rechtwinkelig gegen einander stehende Bestandtheile wirklich in Ein Ganzes verbunden worden sind, so zwar, dass das Letztere sowohl seinem absoluten Betrage als auch seiner Position nach exact determinirt erscheint. Hieran bietet sich vor der Hand jedoch nur der Werth der Form, während dem Gehalte nach, eben nicht mehr als $b = b$ ausgesprochen wird, da wie bekannt $\mathfrak{K}$ = Null darin besteht, also der zweite Summande eine Nulle ist.

Ein anderer Fall wurde im §. 29 angezeigt, als worin die zwei Bestandtheile des Binom's der Grundvoraussetzung IX zur Verbindung zu einem Ganzen vorbereitet worden sind, indem nämlich $b = c \cos \lambda$ und $\delta = c \sin \lambda$ gesetzt worden ist, mittelst welcher Transformation auch sofort $b + \delta \sqrt{-1} = c \; (\cos \lambda + \sqrt{-1} \sin \lambda) = c \,.\, f\overline{\lambda}$ erhalten wird. Da nun dieser Transformation gemäss nicht nur $tg\,\lambda = \frac{\delta}{b}$, also wegen $\frac{\delta}{b} = tg\,\mathfrak{K}$, offenbar $\lambda = \mathfrak{K}$ sich zeigt, sondern auch wegen $\frac{a^n}{c^n} = 1$ sich dem absoluten Werthe nach $c = a$ ergibt; da ferner gemäss derselben Transformation $b^2 + \delta^2 = c^2$, also $c = \sqrt{b^2 + \delta^2}$ ohne Doppelzeichen erhalten wird, so geht offenbar, indem jederzeit $log\, U = log\, U$ also allgemein $U = e^{log\, U}$ sein muss, auch $c = e^{log \sqrt{b^2+\delta^2}}$ hervor, welches mit dem abloluten Werthe von a zusammenfällt. Dieses setzend gelangt man zu dem Resultat

$$21) \; b + \delta \sqrt{-1} + e^{log \sqrt{b^2+\delta^2}} \,.\, f\overline{\mathfrak{K}},$$

wornach denn auch diese zwei Bestandtheile zu einem Ganzen verbunden sind. Legt man nun den gegebenen Bestandtheilen den ihnen gebührenden Namen der summanden Theile bei, weil sie es in der That ja sind, so wird man schnell darüber orientirt sein, dass das Ganze sich unwiderstehlich den Namen der Summe vindicirt; da ein Ganzes, das mehreren summanden Theilen gleicht, von je her Summe heisst. Und so wird man den Thatbestand einer neuen Summation gewahr, einer Summation, die so speciell sie bisher ist, und so ungewohnt sie

erscheinen mag, dennoch bald ihren realen und formalen Zusammenhang mit der gewöhnlichen Addition so ersichtlich machen wird, dass die letztere, die ohnehin der Form nach fast nur in $b + \delta = b + \delta$ besteht, sich darunter wird subsumiren lassen.

Was die reale Seite betrifft, so kann man bezüglich der gewöhnlichen Addition nur von deren Erscheinungen in der geraden Linie sprechen; denn, darüber hinaus würde sie (die Addition), algebraisch nicht geübt. Geht man aber auf diese Erscheinungen in der geraden Linie, ein, so liegt, wie man seit jeher weiss, ihr Kraftmoment darin: dass, wann zwei gerade Linien zu addiren sind, der Raumort, der die Summe endbegrenzen soll, dorthin sich stellt, wohin der Endpunct des zweiten Summanden in der diesem eigenen Richtung fällt; so zwar dass derselbe, wann der zweite Summande die gleiche Richtung mit dem ersten hat, über den ersten Summanden um die ganze Länge des zweiten hinaus zu liegen kommt (vergl. §. 1); wogegen er, wann der zweite Summande die entgegengesetzte Richtung von jener des ersten hat, also die Aufgabe hier unter der Form $b + \delta . f_{\overline{\pi}}$ zu erscheinen hätte, innerhalb des ersten Summanden, und zwar um die ganze Länge des zweiten einwärts fällt. Immer besteht also von realer Seite das Addiren darin, dass erstlich der Anfangspunkt des zweiten Summanden im Endpunkt des ersten festgestellt, und sodann auf Richtung des zweiten Summanden zu dessen Endpunct als dem Endort der Summe übergangen wird, wodurch man ausser dem gegebenen Anfangspunkt jetzt auch den Endpunkt der Summe kennen lernt. Geht man mit dieser Erfahrung nun zu den Summationsfällen 20) und 21) über, so wird darin der von sächlicher Seite eben dargelegte Vorgang buchstäblich realisirt. Denn es soll aufgegeben sein, die Summation $AB + BN$, deren erst nur oberflächlichen Ansatz die nebenstehende Zeichnung ersichtlich macht, zu vollführen. Ehe zur Vollführung geschritten wird, ist es eine unerlässliche Forderung, die beiden Summanden zu kennen, das heisst, es ist Forderung, die Merkwürdigkeiten derselben in der geschärften Sprache des Calcüls wahrzunehmen, damit im Bewustsein Klarheit möglich wird. Was die absoluten Beträge

betrifft, so sind sie als Data einfach klar. Was jedoch die Lagen betrifft, so liegt nicht nur eine Verschiedenheit derselben vor, sondern es ist auch nicht festgesetzt, ob die Eine auf die Andere, oder ob beide auf eine Dritte hier gar nicht erscheinende, als auf die absolute zu beziehen seien. Und da alles dieses bekannt, oder um genau zu reden „gegeben" sein muss, ehe man in der Aufgabe was unternimmt, so hat die obbesagte unerlässliche Forderung eigentlich den alleinigen Zweck, dieses zu erfragen. Weil diess Data sind, so mögen sie durch Setzung also heissen: Die Linie AB gelte für absolut, die BN sei dagegen orthogonal. Jenes wird durch $AB f(\overline{o})$ exhibirt, worin $f\bar{o}$ auch hinwegbleiben kann; und um BN zu characterisiren, muss eine der BN gleiche Linie, etwa BM in absoluter Lage gedacht werden, die dann durch Versetzung in die Lage $f\overline{\tfrac{\pi}{2}} = \sqrt{-1}$, mit der BN congruent erscheinen wird. Da sonach

$$BN \equiv BM . f\overline{\tfrac{\pi}{2}} = BM . \sqrt{-1}$$

besteht, so geht der obige Summationsansatz in den ihm congruenten, aber präcisen

$$AB + BN \equiv AB + BM . \sqrt{-1}$$

über, worin das zweite Binom zur Vollführung der Summation vorbereitet ist. Wenn man hierin die absoluten Werthe mittelst

$$AB = AC \cos\lambda \text{ und } BM = AC \sin\lambda$$

ganz so wie oben transformirt, welches eben so viel heisst, als wenn man eine in die Lage von AB fallende also mit ihr zugleich absolute Linie AC zu Hilfe ruft, und zwar von einer solchen Grösse, wie sie durch die Gleichung

$$\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BM}^2,$$

das ist

$$AC = AB . \sqrt{1 + \frac{\overline{BM}^2}{\overline{AB}^2}} = AB . e^{\frac{1}{2}\log\left(1 + \frac{\overline{BM}^2}{\overline{AB}^2}\right)}$$

determiniret wird, so wird man zuvörderst erkennen, dass wie die Gleichung

$$AB + BM . \sqrt{-1} = AC[\cos\lambda + \sqrt{-1} \sin\lambda] = AC . f\overline{\lambda}$$

lehrt, diese AC der absolute Werth der Summe ist. Allein noch ist AC nicht schlechthin die Summe, da zu deren Vollständigkeit ja auch die Lage $f\overline{\lambda}$ gehört; indessen schon zeigt

sich an der Linie AC, dass ihr absoluter Werth mit AN zusammenfällt. Nimmt man nun noch die Lage $f\overline{\lambda}$ hinzu, die wirklich nur einzig der Linie AN angehört, da sie durch

$$tg\,\lambda = \frac{BM}{AB} \text{ also } \lambda = arc\,tg\,\frac{BM}{AB}$$

determiniret wird, so hat man die Congruenz $AC\,.\,f\overline{\lambda} \equiv AN$. Es ist also wie man sieht, in der That N der Grenzort der Summe und AN die Summe selbst sammt allem Zugehör. Und da hiermit der nämliche reale Vorgang, der in der geraden Linie die Summe finden lehrte, auch hier am Weg zum Resultat mit Präcision vollzogen wird, so erscheint das dort hervorgehobene Wesen der Addition auch dieser Summation eigen: mithin jene und diese von realer Seite in voller Uebereinstimmung. Wenn in dem gegenwärtigen Fall der zweite Summande weder dieselbe Lage wie der erste, noch die derselben entgegengesetzte hat, sondern in einer dritten davon rechtwinkelig abweichenden Lage ans der geraden Linie hinaus in die Ebene tritt, so kann diese Verschiedenheit, die bloss die Lage betrifft, nicht hindern, dass sich die dargelegte Operation als eine wahre Summation behaupte; denn: alsdann würde ein gleiches Hinderniss auch zwischen die beiden Summationsfälle $b + \delta$ und $b - \delta = b + \delta f\overline{\pi}$ in der geraden Linie treten, die sich gleichfalls nur durch die Lage des einen Summanden unterscheiden. Soviel über die reale Seite dieses Summationsfalles, an welchem schon nicht nur Symptome von der Bestimmung der Summation, einen grösseren Spielraum als die blosse gerade Linie zu beherrschen, wahrzunehmen sind, sondern welcher beinahe auch berechtigt scheint, sich der geometrischen Lösung des Problems, betreffend den gleichen Fall der Zusammensetzung der Kräfte, zur Seite zu stellen. Uebergehend nun zu der formalen Seite der vorstehenden Summation, so ist es vor Allem klar und bekannt, dass im ersten Stadium der Cumulation des Grundactes der Rechnung (§. 9.) nämlich in der linearen Summation bisher keine bemerkenswerthe Methode dieser Addition im Gebrauche war; die Algebra hat sich in diesem Stadium lediglich darauf beschränkt, $b + \delta = b + \delta$ und auch $b - \delta = b - \delta$ zu sagen, und dieses als formalen Gehalt, als Methode der Summation

bestehen zu lassen. Im zweiten Stadium, nämlich jenem der Multiplication dagegen, gab es schon Spuren einer besonderen Methode der Transformation eines Binoms; so hat sich namentlich die Gleichung

$$b \pm \delta \sqrt{-1} = r\,(cos\,\varphi \pm \sqrt{-1}\,sin\,\varphi) = r\,.\,e^{\pm\varphi\sqrt{-1}}$$

einer ausgebreiteten Verwendung erfreut, wobei r zu der ständigen Benennung eines Modulus gekommen ist. Allein ich habe gezeigt, dass $\varphi\sqrt{-1}$ zur Natur und somit auch Dienstleistung als Logarithmus nicht befähigt ist — wesshalb sich diese Spur von Summation nicht bewährt. Auch die Integration als Summirungsmethode kann hieher nicht bezogen werden, da nicht unendlich viele kleine, sondern vor der Hand nur zwei, und zwar wie immer beträchtliche Grössen zu summiren sind. Eine ganz bestimmte Methode innerhalb des zweiten Stadiums ergaben aber die Gleichungen 9. und 10. (vergl. §. 23), als wornach sich im Resultat $a = b\,.\,e^{x}$ und $a' = b\,.\,e^{-K}$, das ist wegen I und II „$b + \delta = b\,.\,e^{x}$ und $b - \delta = b\,.\,e^{-K}$" ergeben hat. So dass nach dieser Methode jede zwei Grössen summirt werden können, sobald die Summationsaufgabe nur mit der Grundvoraussetzung I und II im Einklang steht. Hat man nun dieses zur Kenntniss genommen, und wendet den vergleichenden Blick sodann der Summation

$$b + \delta\sqrt{-1} = b\,e^{x}\,.\,f\overline{\mathfrak{K}}$$

zu, so trifft man auch hier genau dieselbe Form der Summe an, mit der einzigen Verschiedenheit, dass während dort $f\overline{(0)}$ die Lage war, sie hier als $f\overline{\mathfrak{K}}$ erscheint. Welches aber eine Verschiedenheit ist, die allein sich dazu eignet, die Eigenthümlichkeit der neuen Summe genau zu characterisiren, und die sonach nicht entbehrt werden kann. Also besteht auch auf der formalen Seite zwischen jener und dieser Summation genaue Uebereinstimmung. Es kann nicht Wunder nehmen, dass hier, wie man sieht, zur Ausführung der Summation sich des Logarithmirens bedient wird; es ist diess nur ein rechnungsmässig determinirter Ausdruck dessen, was Leibnitz und d'Alembert wie eine Art Vorhersagung in Betreff des Lagecalcüls ausgesprochen haben, da sie meinten, die Lage müsste anders als die absoluten Grössen in die Rechnung einbezogen sein. Obwohl es nicht Zweck

ist, diese ledige Muthmassung bewährt oder nicht bewährt zu finden, so thun sich dennoch schon an der vorliegenden Summation Anhaltspuncte dazu hervor, da mit der linearen Summation in das zweite Stadium getreten werden muss, um zwischen der einen und andern Art der Summation eine vollkommene Uebereinstimmung zu finden.

§. 32. Die unter der Form 21) aufgestellte Summation ist aber nur ein vereinzelter Fall des aus der absoluten Linie getretenen zweiten Summanden, und zwar nur derjenige Fall, wo dieser Summande geradezu orthogonal aus der Linie tritt. Es wird demnach fernerhin darauf ankommen, diesen Zwang von ihm wegzunehmen, um die Successe der Summation auch in allen jenen Fällen wahrzunehmen, wo der zweite Summande eine ganz beliebige Lage $f\overline{\theta}$ in der mit θ zugleich gegebenen Ebene inne hat. Hiernach wird die sächliche Basis der Summation unter einer neuen Form erscheinen müssen, und zwar wird, weil

$$\delta f\overline{\theta} = \delta\,[\cos\theta + \sqrt{-1}\,\sin\theta]$$

besteht, die neue Grundvoraussetzung die Gestalt

$$\text{XX}\quad a = b + \delta f\overline{\theta} \text{ das ist } a = b + \delta[\cos\theta + \sqrt{-1}\,\sin\theta]$$

annehmen, wobei die Grössen b und ε noch fortan absolut verbleiben. Indem man auch auf dieses Datum wieder die nämlichen algebraischen Gesetze wie vorhin, in Anwendung bringt, gelangt man zu der folgenden Entwickelung:

$$\text{XXI}\quad a^{\varepsilon} = [b + \delta(\cos\theta + \sqrt{-1}\,\sin\theta)]^{\varepsilon} =$$

$$= b^{\varepsilon} + \varepsilon b^{\varepsilon} . \frac{\delta}{b}(\cos\theta + \sqrt{-1}\,\sin\theta) +$$

$$+ \frac{\varepsilon(\varepsilon-1)}{2} b^{\varepsilon} . \frac{\delta^2}{b^2}\,(\cos 2\theta + \sqrt{-1}\,\sin 2\theta) +$$

$$+ \frac{\varepsilon(\varepsilon-1)(\varepsilon-2)}{2\,.\,3} . b^{\varepsilon}\frac{\delta^3}{b^3}(\cos 3\theta + \sqrt{-1}\,\sin 3\theta) + \dots$$

$$= b^{\varepsilon} + \varepsilon b^{\varepsilon}\left\{\left(\frac{\delta}{b}\cos\theta + \frac{(\varepsilon-1)}{2}\frac{\delta^2}{b^2}\cos 2\theta + \frac{(\varepsilon-1)(\varepsilon-2)}{2\,.\,3}\frac{\delta^3}{b^3}\cos 3\theta + \dots\right)\right.$$

$$\left. + \sqrt{-1}\left(\frac{\delta}{b}\sin\theta + \frac{(\varepsilon-1)}{2}\frac{\delta^2}{b^2}\,\sin 2\theta + \frac{(\varepsilon-1)(\varepsilon-2)}{2\,.\,3}\frac{\delta^3}{b^3}\sin 3\theta + \dots\right)\right\},$$

als worin man nur wieder die Abkürzungen

$$22)\ \frac{\delta}{b} \cos\theta + \frac{(\varepsilon-1)}{2} \frac{\delta^2}{b^2} \cos 2\theta + \frac{(\varepsilon-1)(\varepsilon-2)}{2\,.\,3} \frac{\delta^3}{b^3} \cos 3\theta + \ldots = \varkappa''$$

und

$$23)\ \frac{\delta}{b} \sin\theta + \frac{(\varepsilon-1)}{2} \frac{\delta^2}{b^2} \sin 2\theta + \frac{(\varepsilon-1)(\varepsilon-2)}{2\,.\,3} \frac{\delta^3}{b^3} \sin 3\theta + \ldots = \mathfrak{K}'$$

einzuführen braucht, um sofort abermals bei der Form

$$\text{XXII}\quad a^{\varepsilon} = b^{\varepsilon} + b^{\varepsilon}\,[\varkappa'' + \mathfrak{K}' \sqrt{-1}]$$

anzulangen, die wie der Anblick zeigt, der XII vollkommen analog erscheint. Es wird demgemäss auch hier behauptet, dass zwischen $\varkappa''$ und $\mathfrak{K}'$ eine eben solche Zerklüftung eintritt, wie sie dort bereits zu sehen war; das heisst, dass auch hier $\varkappa''$ ein Logarithmus und $\mathfrak{K}'$ ein Kreisbogen ist. Der Beweis dessen liegt wieder in jener Transformation, für welche XXIII $b + \delta \cos\theta = c \cos\lambda$, und $\delta \sin\theta = c \sin\lambda$ zu Hilfe genommen wird. Denn, sowie man hierdurch zunächst

$$\text{XXIII}'\ a = c\,[\cos\lambda + \sqrt{-1}\,\sin\lambda];$$

also weiter auch

$$a^{\varepsilon} = c^{\varepsilon} \cos\varepsilon\lambda + c^{\varepsilon} \sqrt{-1}\,\sin\varepsilon\lambda$$

erhält, so gelangt man dadurch, dass man diese zuletzt erhaltene Form mit der ganz gleichbedeutenden Gleichung XXII vergleicht, zu den bezeichnenden Gleichungen

$$\text{XXIV}\quad c^{\varepsilon} \cos\varepsilon\lambda = b^{\varepsilon} + \varepsilon\, b^{\varepsilon}\,.\,\varkappa'' \quad \text{und} \quad \text{XXV}\quad c^{\varepsilon} \sin\varepsilon\lambda = \varepsilon\, b^{\varepsilon}\,.\,\mathfrak{K}'.$$

Allein die erstere derselben ist, wie man sieht, ganz analog mit der Gleichung III, so dass sie auch auf die in V und VII gewiesene Art zur Auffindung des Verhältnisses zwischen c und b, behandelt werden kann. Nimmt man diese Behandlung mit ihr vor, so kommt man, indem man gleichfalls wie dort, am Ende

$$\varepsilon = \frac{1}{\infty} \text{ setzt, wodurch } \cos\varepsilon\lambda^{\frac{1}{\varepsilon}} = 1$$

zu werden genöthigt wird, bei dem Resultate

$$\frac{c}{b} = e^{\varkappa''} \text{ an; wornach in der That } \varkappa'' = \log\frac{c}{b}$$

erscheint, wie behauptet worden ist. Eben so geht, betreffend die Grösse $\mathfrak{K}'$, aus der Gleichung XXV schon unmittelbar

$$\mathfrak{K}' = \left(\frac{c}{b}\right)^{\varepsilon} \cdot \frac{\sin \varepsilon\lambda}{\varepsilon}$$

hervor, welche Form in dem so eben gesetzten Falle $\varepsilon = \frac{1}{\infty}$, wodurch

$$\sin \varepsilon\lambda = \varepsilon\lambda \text{ also } \frac{\sin \varepsilon\lambda}{\varepsilon} = \lambda$$

zu werden genöthigt wird, in der Gestalt

$$\mathfrak{K}' = \left(\frac{c}{b}\right)^{\frac{1}{\infty}} \cdot \lambda$$

vor Augen tritt. So dass hierdurch $\mathfrak{K}'$ einem ausgesprochenen Kreisbogen λ gleich erscheint, gleichfalls wie behauptet worden ist. Diese Beweisführung hat aber zunächst nur den Zweck gehabt, die qualitative Beschaffenheit von $\varkappa''$ und $\mathfrak{K}'$ ersichtlich zu machen, ohne auf die expliciten Formen dieser Grössen, oder die Art wie sie Functionen sind, näher einzugehen. Da es aber wünschenswerth ist, die beiden Grössen nicht nur in geschlossener Form, die so eben erhalten worden, sondern auch bei geschlossener Form wo möglich noch explicit zu erhalten, damit das Zuthun der independenten Elemente b und δ und θ bündig ausgesprochen und doch ersichtlich sei, so bleibt noch übrig, die Transformation XXIII dahin zu benützen, um daraus $\frac{c}{b}$ und λ explicit zu finden. Nimmt man sich diesen Zweck zu erreichen vor, so hat man offenbar aus der besagten Quelle

$$b^2 + \delta^2 + 2\,b\,\delta \cos\theta = c^2,$$

mithin

$$\frac{c}{b} = \sqrt{1 + \frac{\delta^2}{b^2} + 2\frac{\delta}{b}\cos\theta},$$

also auch

$$\varkappa'' = \frac{1}{2} \log\left(1 + \frac{\delta^2}{\delta^3} + 2\frac{\delta}{b}\cos\theta\right);$$

wodurch sich

$$24)\quad \frac{\delta}{b}\cos\theta - \frac{1}{2}\frac{\delta^2}{b^2}\cos 2\theta + \frac{1}{3}\frac{\delta^3}{b^3}\cos 3\theta - \frac{1}{4}\frac{\delta^4}{b^4}\cos 4\theta + \ldots =$$

$$= \frac{1}{2}\log\left(1 + \frac{\delta^2}{b^2} + 2\frac{\delta}{b}\cos\theta\right)$$

ergibt.

Andererseits hat man eben so klar

$$\frac{c \sin\lambda}{c \cos\lambda} = \frac{\delta \sin\theta}{b+\delta\cos\theta}$$

mithin kurz

$$tg\,\lambda = \frac{\delta \sin\theta}{b+\delta\cos\theta},$$

also auch

$$\lambda = arc\,tg \frac{\delta\sin\theta}{b+\delta\cos\theta},$$

und damit

$$\mathfrak{K}' = \left(\frac{c}{b}\right)^{\frac{1}{\infty}} arc\,tg \frac{\delta\sin\theta}{b+\delta\cos\theta}$$

wodurch gleichfalls die Gleichung

$$25)\ \frac{\delta}{b}\sin\theta - \frac{1}{2}\frac{\delta^2}{b^2}\sin 2\theta + \frac{1}{3}\frac{\delta^3}{b^3}\sin 3\theta - \frac{1}{4}\frac{\delta^4}{b^4}\sin 4\theta + \ldots =$$

$$= \left(\frac{c}{b}\right)^{\frac{1}{\infty}}.\, arc\,tg \frac{\delta\sin\theta}{b+\delta\cos\theta}$$

erhalten wird.

Diesemnach treten die Umstände der in XX aufgegebenen und durch die Transformation XXIII vermittelten Summation sämmtlich und vollständig hervor, so dass man nicht nur das Resultat, welches einfachsten Falles

$$b + \delta f\overline{\theta} = c f\overline{\lambda}$$

ist, in der genauen expliciten Form

$$26)\ b + \delta f\overline{\theta} + b\,.\,e^{\frac{1}{2}\log\left(1+\frac{\delta^2}{b^2}+2\frac{\delta}{b}\cos\theta\right)}.\,f\overline{\left(\frac{c}{b}\right)^{\frac{1}{\infty}}.\, arc\,tg\frac{\delta\sin\theta}{b+\delta\cos\theta}}$$

erhält, sondern auch die mit seiner Entstehung verbundenen Vorgänge und Folgen klar beleuchten kann. Wie auch sogleich Einiges davon erwähnt werden soll.

§. 33. Obwohl der in der Grundvoraussetzung enthaltenen Grösse *b* bisher noch immer nicht gestattet war, anders als schlechthin absolut zu sein, und nur *a* allein hiervon in seinem zweiten Summanden eine Ausnahme machen dürfte, so wird es der Algebra dennoch möglich, die auf dem neu betretenen Gebiete gemachten Erfahrungen in etwas zu erweitern. Es ist ein characteristischer Umstand der Aufgabe XX, dass sie mit dem der

Mechanik bekannten Falle beinahe zusammentrifft, wo zwei um einen, von einem Quadranten verschiedenen Winkel divergirende Componenten zu einer Resultanten zu verbinden sind. Ich sage „beinahe", so wie ich diess auch bei der Gleichung 21.) beizusetzen genöthigt war; und zwar aus dem Grund, dass der Grösse b als der Einen Componenten bisher noch nicht gestattet war, anders als bloss absolut zu sein. In solchem Falle nun weiss aber die Mechanik, welche absolute Grösse die Resultante hat, und gibt auch vor, die Lage der Resultanten determiniren zu können. Nun, auch die Algebra behauptet dieselbe Aufgabe, wenigstens bezogen auf die mit θ zugleich gegebene Ebene — in diesem Umfange aber auch exact — auflösen zu können, und so weit auch die Mechanik exact zu sein vermag, mit ihr übereinzustimmen. Beweis davon kann die folgende geometrische Darlegung sein. Sind die Componenten AB und BN unter der Neigung ABN zur Darstellung der Resultanten aufgegeben, so ist gewiss

$$\overline{AN}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BN}^2 - 2\, AB \,.\, BN \cos ABN$$

diejenige geometrische Gleichung, welche den absoluten oder numerischen Werth der Resultanten AN zu geben verpflichtet ist. Sagt man nun, es sei im Falle der Zeichnung $AB = b$ bezüglich der Lage absolut, um hierdurch den Anfang der systemgemässen Divergenzen festzustellen, dann, es sei $BM = \delta$ dem absoluten Betrage nach mit BN gleich, so ist alsbald klar zu sehen, dass BN nur in der Lage BM absolut sein würde, und dass demgemäss, weil gegebener Massen BN von der absoluten Lage um den Winkel MBN divergirt, dieser Winkel die systemgemässe Divergenz der Componenten BN ist. Man hat sonach $MBN = \theta$, und $BN = BM . f\overline{MBN} = \delta f\theta$. Weil nun $ABN = \pi - \theta$, mithin bekanntlich $\cos ABN = \cos\pi \cos\theta + \sin\pi \sin\theta$, also kurz $\cos ABN = -\cos\theta$ besteht, weil ferner in der Gleichung $\overline{AN}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BN}^2 - 2\, AB . BN \cos ABN$ nach geometrischem Gebrauche unter AN und BN nur die zugehörigen numerischen Werthe verstanden werden können, und in der That auch immer nur so verstanden worden sind, wesshalb für BN nur $BM = \delta$ allein zu setzen kommt, so erhält man dieses

substituirend, die Form $\overline{AN}^2 = b^2 + \delta^2 + 2\,b\,\delta\,cos\,\theta$, wodurch $\overline{AN}^2 = c^2$ also $AN = c$, numerischer oder absoluter Werth der Resultanten vor Augen tritt. In dieser Beziehung kommen also Mechanik und Algebra bei demselben Resultate an.

Andererseits wird $BAN = \mathfrak{K}'$ als die Grundgrösse der Lage von AN auf folgende Art erkannt. Man hat nämlich zunächst $CN = AN\,sin\,\mathfrak{K}'$ und $AC = AN\,cos\,\mathfrak{K}'$ in geometrischem Sinn; also so weit schon $tang\ \mathfrak{K}' = \frac{CN}{AC}$. Nun aber ist wegen $ABN = \pi - \theta$; bekanntlich auch $sin ABN = sin\,\pi\,cos\,\theta - cos\,\pi\,sin\,\theta$, oder kurz $sin\ ABN = sin\,\theta$; mithin, aber immerfort im geometrischen Sinn, auch $CN = BN\ sin\ CBN = \delta\ sin\ \theta$, und $BC = BN\ cos\ CBN = -\ \delta\ cos\ \theta$; wodurch sofort

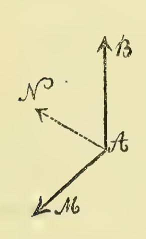
$$AC = AB - BC = b + \delta\,cos\,\theta,$$

erhalten wird. Wenn man nun die eben erhaltenen Werthe benützt, so erhält man sogleich $tg\ \mathfrak{K}' = \frac{\delta\ sin\ \theta}{b + \delta\ cos\ \theta}$, wodurch auch die Neigung BAN beinahe so wie oben auf algebraischem Weg bestimmt wird. Es ist sonach nicht zu läugnen, dass der algebraische Calcül, indem er sein neues Gebiet betreten hat, dort selbst fast schon bei dem ersten Schritte eine Begegnung mit der geometrischen Mechanik bekömmt, eine Begegnung, die, woferne der algebraische Calcül allein berufen sein soll, in seinem Gebiete Mass zu geben, ihm vielleicht wohl auferlegen wird, die Rivalin zu bekämpfen, um sein Gebiet von fremdem Einflusse zu räumen. Da der Zusammenstoss innerhalb der Lösung eines und desselben Problems, wie man sieht, bezüglich seiner Thatsächlichkeit nicht bezweifelt werden kann, so muss es wohl als eine der Entscheidung entgegen sehende Frage hingestellt bleiben, ob in der That der Algebra der Vorzug gebührt, das angeregte Problem zu lösen. Diess wäre die Eine Erfahrung, die die Algebra neuerdings zu machen im Falle ist. Es gibt hierbei Umstände, die zu Gunsten der Algebra so mächtig streiten, dass es scheint, die geometrische Mechanik werde in Absicht derselben gestehen müssen, der Algebra nachzustehen. Denn, während die Mechanik weder die Aufgabe, so einfach sie ist, in der geschärften Sprache des Calcüls, ohne Figur aufzustellen, noch für die zu deren Lösung erforderliche Operation einen rechnungsmässigen Namen anzugeben, noch das Resultat in einem ungetrennten

Ausdruck zusammen zu fassen im Stande ist; bezeichnet die Algebra die Aufgabe einfach durch $b + \delta f\theta$, erklärt die aufgegebene Operation für eine ledige Summation, und gibt für die Summe sammt Zugehör die einfache Form $c f \overline{\mathfrak{K}'}$ an. Ja noch mehr, der Gewalt ihres eigenen klaren Augenscheines weichend, muss die geometrische Mechanik bekennen, dass die Lagen der drei Linien *AB*, *BN*, *AN* verschieden sind, da ein Dreieck inzwischen liegt; sie muss einräumen, dass wann *AB* absolut wie hier, sein soll, *BN* unter der genauen Form $BN = BM f\overline{\theta}$, und $AN = c f\overline{\mathfrak{K}'}$ erscheint. Nöthigt man sie nun, diese wahren expliciten Werthe in der Gleichung

$$\overline{AN}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BN}^2 - 2\,AB.\,BN \cos ABN, \text{ —}$$

nicht aus blossem Belieben, so wie es bisher ein blosses Belieben war, die Linien, ungeachtet sie verschieden liegen, bloss für numerische Werthe anzunehmen, sondern weil sie factisch, so wie in der Figur darin stehen, — auch einzusetzen, so wird sogar sichtbar, dass die Gleichung dadurch eine unrichtige wird. Und doch rührt diess nur davon her, dass durchgängige Richtigkeit in Betreff der Bestandtheile darin Platz genommen hat. Eine solche Beschaffenheit des Calcüls nun, scheint es, kann nicht befriedigend sein. Was aber anderseits die geometrische Bestimmung der Lage der Resultanten betrifft, so wird sie nur bezogen auf die Eine der beiden Componenten bestimmt. Ist aber dies, und kommt hinzu: erstlich, dass auf keine Art ausser Zweifel gestellt ist, welche der beiden Componenten *AB* und *AM* eher berufen sein soll, dass darnach die Bestimmung geschieht; und dann, dass bei Allem dem die Lage so der Einen wie der andern Componenten, bezogen auf den Raum, eine überall gleich-absolute, also nicht festbestimmte ist; so muss erkennbar werden, dass des letzteren Grundes wegen eine durchgängige Bestimmtheit der Lage der Resultanten *AN* schon gar nicht möglich wird, während sich der dann noch allein übrig bleibenden relativen Bestimmung, des ersten Grundes wegen eine doppelte Zweideutigkeit entgegenstellt — und zwar nicht nur eine Zweideutigkeit in Betreff des Anfangs der Divergenz, sondern auch in Betreff ihrer Richtung. Und



solche Umstände dürften sich in der That nicht eignen, die geometrische Bestimmtheit der fraglichen Lage zu vertheidigen. Eine andere neue Erfahrung liegt in Folgendem. Als in der Gleichung XII die Grössen $\varkappa'$ und $\mathfrak{K}$ sich von einander trennten, und über diese Thatsache in die Erörterung der Umstände davon eingegangen ward, da wurde dort die Wahrnehmung gemacht: dass der unter 17.) dargestellte Logarithmus $\varkappa'$ an keine Grenze gebunden war, mithin er und sein zugehöriger Zahlwerth von a, ins Unendliche zu- und abzunehmen geeignet war. Geht man mit dieser Notiz nunmehr zu der Gleichung 24.) über, worin links der Logarithmus $\varkappa''$ als das erscheint, was er als Logarithmus dem Werth nach ist, während rechts angegeben wird, von was er der Logarithmus ist, so ist man genöthigt, zu erkennen, dass sowohl der Logarithmus $\varkappa''$ als auch der Zahlwerth, wozu er gehört, periodisch sind; das heisst, dass sie durch alle möglichen absoluten Werthe θ wohl Aenderungen ihres Werthes erleiden, allein Aenderungen von solcher Art, dass unter ins Unendliche fortwachsenden θ ihre Werthe weder gleichfalls ins Unendliche fortwachsen, noch fortan abnehmen können, sondern zur wiederholten Rückkehr zu denselben Werthen gezwungen sind. Ursache davon ist das Dasein eines dritten independenten Elementes θ in der Functionsform für $\varkappa''$ und $\frac{c}{b}$, welches vorhin sich noch nicht so wirksam hat insinuiren können, da es bloss als specieller Fall nämlich als $\theta = \frac{\pi}{2}$ und darum constant im Spiele war, während es jetzt entfesselt ist, und hierdurch die besagte Periodicität zu Stande bringt. Periodicität schliesst aber Phasen ein. Der Zahlwerth und sein Logarithmus haben demnach Phasen, — deren Vorhandensein durch die gleich ursprünglich unter XX dem zweiten Summanden gegebene Lage, die wie gesagt eine in der Ebene beliebige ist, bedingt und erklärt wird; deren Wirkungen dagegen in den sämmtlichen darauf begründeten Folgerungen zu erblicken sind. Es werden dadurch, um einer früheren Frage zu gedenken, die Umstände klar, unter welchen der Uebergang von der Form $e^{\varkappa}$ zu $e^{-\varkappa}$ erfolgt; denn, setzt man in $\frac{c}{b} = e^{\varkappa''}$ aus 24) den Werth für $\varkappa''$ ein, so erhält man dadurch

$$\frac{c}{b} = e^{\frac{b}{b} \cos \theta - \frac{1}{2} \frac{\delta^2}{b^2} \cos 2\theta + \cdots} = e^{\frac{1}{2} \log \left[1 + \frac{2}{b^3} + 2 \frac{\delta}{b} \cos \theta\right]} = \sqrt{1 + \frac{\delta^2}{b^3} + 2 \frac{\delta}{b} \cos \theta};$$

woraus man entnimmt, dass man dem Summanden δf_θ in der Grundvoraussetzung XX nur andere und andere Lagen zu geben braucht, um sofort auch die Summe entsprechend, nicht nur durch alle successiven Phasen des absoluten Werthes zu- und abnehmen, sondern gleichzeitig auch in Bezug auf ihre Lage in die einander nachfolgenden Phasen eintreten zu sehen. Worunter auch dasjenige Stadium als eine singuläre Phase angetroffen wird, wobei der fragliche Uebergang geschieht, — vorausgesetzt, dass der Uebergang unter den Umständen des gegebenen Falles möglich ist. Die Bedingung dieser Möglichkeit liegt aber darin, dass die Summe

$$\frac{\delta^2}{b^2} + 2\frac{\delta}{b} \cos\theta = \text{Null}$$

werden „kann," ohne dass δ eine Nulle oder b unendlich sei. Soll nun diese Bedingung durch die Lage des Summanden $\delta f_{\bar{\theta}}$ also durch das absolute Element θ allein ihre Erfüllung finden, so wird wegen $\cos\theta = -\frac{1}{2}\frac{\delta}{b}$, zweierlei verlangt, α) das $\cos\theta$ essentiell negativ werde, mithin θ im zweiten oder dritten Quadranten stehe, und β) dass die Data nicht schon ursprünglich so beschaffen seien, dass $\frac{\delta}{2b}$ den absoluten Zahlwerth 1 überstiege. Weil namentlich die letztere Forderung nicht das independente Element θ, sondern die independenten Elemente b und δ zur Mitwirkung beruft, so leuchtet ein, dass in der Ebene des absoluten θ eine grosse Anzahl gegebener Fälle sind, wo die fragliche Bedingung nicht erfüllt werden kann. Die übrigen, gleichfalls zahlreichen Fälle dagegen, wo, weil $\frac{\delta}{2b}$ schon nach den ursprünglichen Daten den Zahlwerth 1 nicht übersteigt, die Bedingung im zweiten und dritten Quadranten des θ zur Erfüllung kommt, lassen die Phase des Uebergangs allgemein dahin characterisiren, dass im Augenblick derselben der absolute Betrag der Summe wegen $\frac{c}{b} = 1$ nothwendig allzeit $c = b$ sein muss, während die Lage der Summe, überhaupt ausserhalb der absoluten Linie fällt (wie sie insbesondere z. B. in dem Falle $b = \delta$ bei $\mathfrak{K}' = \frac{\pi}{3}$ erscheint). Diess sind diejenigen Fälle, in denen $\mathfrak{K}'$ von Null verschieden bleibt, ungeachtet $\varkappa''$ verschwunden ist; letzteres jedoch nur in der bezeichneten Phase, und

unter der Tendenz, um mit der nächsten Phase entgegengesetzt aufzutreten.

Eine dritte Erfahrung macht die Algebra ferner, wann sie zu ermitteln unternimmt, wie die Gleichung

$$\frac{\theta}{2} = \sin\theta - \frac{1}{2}\sin 2\,\theta + \ldots$$

in den Fall kommen kann, bei gewissen Werthen von θ, wie man zu sagen pflegt, unstetig zu sein. Wenn man nach dem nächsten Grunde dieser sogenannten Unstetigkeit fragt, so liegt derselbe wohl darin, dass man in der Darstellung

$$arc\,tg\,\frac{\delta\sin\theta}{b+\delta\cos\theta} = \frac{\delta}{b}\sin\theta - \frac{1}{2}\frac{\delta^2}{b^2}\sin 2\,\theta + \ldots$$

eine erwiesene Gleichung zu erblicken glaubt. Denn sobald dieses ist, so muss in dem Fall, wo $b = \delta$ aufgegeben wird, schon nothwendig

$$\frac{\delta\sin\theta}{b+\delta\cos\theta} = \frac{\sin\theta}{1+\cos\theta} = \frac{2\sin\frac{\theta}{2}\cos\frac{\theta}{2}}{2\cos\frac{\theta}{2}\cos\frac{\theta}{2}} = tg\,\frac{\theta}{2} \text{ also } arc\,tg\,\frac{\delta\sin\theta}{b+\delta\cos\theta} = \frac{\theta}{2}$$

werden, wodurch dann nicht nur

$$\frac{\theta}{2} = \sin\theta - \frac{1}{2}\sin 2\,\theta + \frac{1}{3}\sin 3\,\theta - \ldots,$$

sondern auch durch fernere Einsetzung von $\theta = (2\,h + 1)\,\pi$, eben so nothwendig

$$(2\,h+1)\,\frac{\pi}{2} = \sin\,(2\,h+1)\,\pi - \frac{1}{2}\sin 2\,(2\,h+1)\,\pi + \ldots = 0$$

zu Stande kommt; so dass $(2\,h+1)\frac{\pi}{2} = 0$ mit allen ganzen h dasjenige ist, was man — vielleicht, um in der Bewunderung des Calcüls consequent zu sein — nur Unstetigkeit nennt. Allein die Entstehung der Gleichung XXV und der daraus hervorgegangenen 25) enthält wie es scheint, einen zureichenden Beweis dafür, dass in der Darstellung

$$arc\,tg\,\frac{\delta\sin\theta}{b+\delta\cos\theta} = \frac{\delta}{b}\sin\theta - \frac{1}{2}\frac{\delta^2}{b^2}\sin 2\,\theta + \ldots$$

in der That keine Gleichung liegt, weil, während auf der rechten Seite nach 23) offenbar $\mathfrak{K}'$ steht, auf der linken nach §. 32 nur λ erscheint, da doch wegen

$$\mathfrak{K}' = \left(\frac{c}{b}\right)^{\frac{1}{\infty}} . \lambda, \text{ der Bogen } \lambda = arc\, tg \frac{\delta - \theta}{b + \delta \cos \theta}$$

nur ein Factor von K' ist. Erwäget man nun, dass der andere hinweggelassene Factor $\left(\frac{c}{b}\right)^{\frac{1}{\infty}}$ unter Einfluss der Daten der Grundvoraussetzung steht, und dass sich insbesondere c als der variable absolute Werth der Summe darin massgebend erweiset, so wird man erkennen, dass hiervon selbst in dem Werthe $\mathfrak{K}'$ Aenderungen zu gewärtigen sind. In den Unstetigkeitsfällen nun nehmen die Data der sächlichen Basis folgende Gestaltung an. Weil $\theta = (2h + 1)\pi$ eingesetzt wird, so muss bei jedem ganzen h sofort $\delta f\overline{(2h+1)\pi} = -\delta$ werden, mithin $b + \delta f\overline{\theta} = b - \delta$, wodurch die Grundvoraussetzung XX in einer ihrer Phasen mit II zusammenfällt. Und weil überdiess auch noch $b = \delta$ vorausgesetzt wird, so hat man vollends $b - \delta = 0$, also

$$c = \sqrt{b^2 + \delta^2 + 2\, b\, \delta \cos \theta} = \text{Null},$$

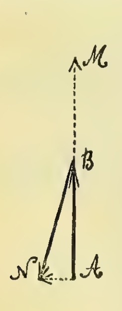
wesshalb unvermeidlich auch

$$\left(\frac{c}{b}\right)^{\frac{1}{\infty}} = 0$$

werden muss. Mithin auch

$$\mathfrak{K}' = \left(\frac{c}{b}\right)^{\frac{1}{\infty}} \cdot \frac{\theta}{2} = 0 \,.\, (2h+1)\frac{\pi}{2} = sin(2h+1)\pi - \frac{1}{2} sin\, 2(2h+1)\pi + \ldots$$

diesseits und jenseits Null, wornach für die Unstetigkeit kein Raum mehr übrig bleibt.



Könnte es nützlich sein, den eben besprochenen Fall zur mehreren Verdeutlichung durch geometrischen Augenschein ersichtlich zu machen, so dürfte es genügen, im Fall der Zeichnung zuvörderst den absoluten Werthen nach, $AB = BM = BN$ vorauszusetzen, wodurch die Bestimmung $b = \delta$ aufgenommen ist. Denkt man nunmehr hinzu, es werde um den Mittelpunct B ein Kreis mit dem Halbmesser $AB = b$ beschrieben, dessen Umfang also die

Puncte A, M, N mit umfassen muss, so wird man erkennen, dass nach einem einfachen geometrischen Satze zu jeder Zeit:

$MBN = 2\,BAN$ oder $\theta = 2\,\mathfrak{K}'$ besteht, und zwar selbst dann, wann schon θ anfängt, einem Halbkreis gleich zu sein. Mit diesem Vorgange ist aber das Einrücken des Punctes N im Orte A nothwendig verbunden, und an dieses Einrücken knüpft sich ebenso nothwendig das Verschwinden der Resultanten AN. Je mehr aber diese dem Verschwinden genähert wird, desto exacter tritt ihre Lage orthogonal gegen die absolute auf; und indem sie es am exactesten zu werden strebt, wird sie (die Lage) kraft ihres nothwendigen Zusammenhangs mit dem absoluten Zahlwerth in den Verfall des letzteren mit hineingerissen, — nicht wegen ihrer selbst, denn sie hat als $\mathfrak{K}' = \frac{\pi}{2}$ oder gar $\mathfrak{K}' = (2h + 1)\frac{\pi}{2}$ nicht einmal die Möglichkeit des Verschwindens in sich, sondern — um sowohl in einem geeigneten Augenblick der algebraischen Thatsache der Coëxistenz von Zahlwerth und Lage das Wort zu reden, als auch das Stadium der Entscheidung rücksichtlich eines besonderen Ueberganges anzuzeigen.

§. 34. Weil die Algebra, begriffen in Verfolgung des vorgesetzten Endziels, nicht umhin kann, die ihr im Wege stehenden Hindernisse, wo sie solche findet, zu bekämpfen, so wird es eine nächste Nothwendigkeit sein, in dasjenige Bedenken näher einzugehen, welches bei Erklärung der erweiterten Summation die einstweilige Ausschliessung der Grundvoraussetzungen $b - \delta$ und $b - \delta\sqrt{-1}$ vom Begriff der Summation nach sich gezogen hat. Rücksichtlich der Uroperation wurde vorhin bemerkt, dass ihr Wesen im Setzen und Gesetzteswegnehmen besteht. Wenn man auf den blossen Wortlaut dieser Erklärung reflectirt, so könnte es möglich werden, dass die bisher gebrauchten Grundvoraussetzungen in einem andern Licht erschienen, als ihre Natur verlangt, und als sie gemacht worden sind; namentlich wann man auf $a = b \pm \delta$ und $a = b \pm \delta\sqrt{-1}$ Rücksicht nimmt. Es wird zwar kein Hinderniss existiren, in der Aufgabe $b + \delta$, nachdem darin b ursprünglich gesetzt worden, die Hinzufügung von $+\delta$ gleichfalls für ein Setzen zu erkennen, und vielleicht wäre der Anstand bei der Hinzufügung von $+\delta\sqrt{-1}$ auch nicht von Belang; es könnte aber schon con-

siderable Hindernisse geben in der Aufgabe $b - \delta$, nachdem darin b ursprünglich gesetzt worden, die Hinzufügung von $- \delta$ gleichfalls für ein Setzen anzusehen. So weit überhaupt selbst Urtheile nicht vollends frei, sondern abhängig von bestimmenden Gründen sind, kann eine derlei Erscheinung nicht befremden, gleichwie das Sehen in einem Hause nicht von dem Anwesenden abhängt, sondern von der vorgesehenen Anstalt für das Licht. Das Verständniss der Dinge kann nicht unbedingt dasselbe sein, wann es auf den schmalen Raum einer Linie eingeschränkt ist, als es werden muss, wann es über den Erfahrungen mindestens einer Ebene sich begründen kann. Seit die Algebra sich die Kenntniss einer Summation von der Form $b + \delta f\overline{\theta}$ erworben hat, hat sie die Einsicht erlangt, dass sie den Begriff und Namen einer Operation nicht davon abhängen lassen kann, dass ein Rechnungsdatum mehr oder minder beträglich erscheint; dass sie namentlich in der Aufgabe $b + \delta f\overline{\theta}$ nicht eine andere Operation erkennen kann, wann $\theta = \pi$, und wieder eine andere, wann $\theta = 0$ gegeben wird. Grund dessen ist nicht nur diess, dass, indem θ von 0 bis π und darüber hinaus stetig wächst, auch die Qualität der Operation einen Uebergang haben müsste, und man in die Nothwendigkeit käme, den individuellen Werth oder vielmehr die Werthe für θ angeben zu müssen, bei welchen der Uebergang geschieht; — sondern Grund ist ferner, dass, wenn der Fall $b + \delta f\overline{0} = b + \delta$ wie gewöhnlich ist, als Addition, dagegen der Fall $b + \delta f\overline{\pi} = b - \delta$ als Subtraction ausgezeichnet wird, die sämmtlichen übrigen noch in $b + \delta f\overline{\theta}$ enthaltenen Fälle ohne Namen bleiben; während doch jene und diese nur Einzelfälle Eines und desselben Begriffes und Ausdruckes sind, und für Alle ein gemeinsames Verfahren, das Resultat zu finden, existirt. Auf die Thatsache des Daseins dieses gemeinsamen Verfahrens gestützt, wie es für die Ebene bereits theilweise ist angegeben worden, kann ich nicht umhin hervorzuheben, dass es nur ein ausserwesentlicher Umstand ist, dem es zu verdanken kommt, dass einzelne Fälle der Aufgabe $b + \delta \,.\, f\overline{\theta}$ durch besondere Namen isolirt hingestellt werden, sowie es ehedem aus gleichartigem Grunde Sitte war, einzelnen Fällen von Zahlenverhältnissen ständige Namen beizulegen; — und habe demgemäss die Benennung Summation an-

gewandt, in welcher unter der Form $b + \delta . f\theta^-$ die sämmtlichen vorhergegangenen Grundvoraussetzungen kraft ihres Wesens mitinbegriffen sind, so dass auch die vorhin einstweilen ausser Acht gelassenen, mit „—" bezeichneten Fälle unter diese Benennung fallen.

Macht man nun, in Verfolgung der weitern Zwecke, mit der Frage: Ob in der Aufgabe $b - \delta$ denn nicht eine offenbare Wegnahme vor Augen liege, den letzten Gang, so muss, weil die Zeit der Reife gekommen ist, die Frage verneint werden. Ich glaube diese Verneinung mit Nachdruck aussprechen zu müssen, weil es mir scheint, dass es hier darauf ankommt, gegen das Erbübel der bisherigen Algebra in seinem tiefsten Grunde vorzugehen. Auf dass der blosse Name der Subtraction sich gegen die ausgesprochene Verneinung nicht erhebe, wurde bereits vorgesehen.

Der Beweis von realer Seite aber beruht auf Folgendem: Wäre auch nur Ein Fall der Aufgabe $b + \delta f\theta^-$ aufzuzeigen, der für die Wegname geltend gemacht werden kann, so müsste auch über ihn behauptet werden, er sei bedingt durch einen besonderen Werth von θ. Allein ein solcher Werth vermag den zweiten Summanden nur in eine besondere Lage zu versetzen. Wird aber eine Grösse in eine besondere Lage nur versetzt, so kann nicht behauptet werden, dass sie dadurch weggenommen sei, da sie ja in der ihr gegebenen Lage factisch liegt und darin wahrgenommen werden kann. Und anderseits, würde irgend ein Fall für die Wegnahme geltend gemacht, so müsste gegen ihn behauptet werden, dass die absoluten Grössenwerthe b und δ beliebig sind. Sobald aber dieses ist, so kann auch $b = 0$ gegeben werden, während δ wie immer beträchtlich bleibt. Diess wäre aber ein Fall, wo man nichts gesetzt hätte, und doch noch wegnehmen zu können glaubt; was nicht für unbedenklich gelten kann. Zahlwerth und Lage nun erschöpfen das reale Feld; auf diesem Felde hat demnach die Wegnahme keinen Anhaltspunct. Es bleibt daher keine Möglichkeit vorhanden, auch nur in Einem Falle von $b + \delta f\theta^-$ eine Wegnahme übrig zu behalten, und erwächst die Nothwendigkeit, die sämmtlichen Fälle davon für ursprüngliche Setzungen anzusehen, so dass auch $-\delta$ eine ursprüngliche Setzung ist. Doch sind die ursprünglichen Setzun-

gen selbst mehrerlei; namentlich wird es nunmehr von Belang, das „Setzen schlechthin" und das „Entgegensetzen" herauszuheben und von einander sorgfältig zu scheiden, und wann diess geschehen ist, auf den Vergleich zwischen diesem Entgegensetzen und der Wegnahme insbesondere einzugehen. Der erstere Unterschied ist im Subordinatsysteme einfach durch die Lage klar. Den Anderen dagegen vermag dasselbe nicht klar zu machen, und es vermag ihn darum nicht klar zu machen, weil mit dem Ort im Raume keineswegs die Anzahl derjenigen Objecte erschöpft ist, die überhaupt dem Calcül unterliegen. (Vgl. §. 1.) Solchemnach wird und kann der andere Unterschied nicht einmal algebraisch sein. Indem aber sogar das Feld, worauf derselbe spielt, ein anderes wird, muss sich das Augenmerk erweitern, und muss vorerst dieses Feld bestimmt werden, um auf diesem dann den gesuchten Unterschied mit Schärfe zu verfolgen, — weil nur so zu ermessen sein kann, wie viel oder wie wenig es auf sich hat, dass das Wegnehmen eben so wie das Entgegensetzen auf eine ganz identische Art im Calcül dargestellt wird.

Wenngleich das Feld der Algebra dem Wegnehmen (Subtrahiren) zu enge wird — das Feld der Grösse überhaupt kann von ihm nicht verlassen werden; es spielt demnach auf Letzterem. Ist aber diess, so bleibt keine Möglichkeit vorhanden, das Wegnehmen durch irgend eine Lage erklärlich zu finden; denn die Lage passt auf gar viele Grössensorten nicht, zumal auf solche nicht, für die nur ein absolut Sein oder Nichtsein möglich ist. Nach dieser Orientirung wird der Unterschied in seinen wesentlichen Richtungen bereits zu characterisiren sein. Wegnehmen geht nämlich nie in grösserem Masse an, als ein vorhandenes Zu-Verminderndes beträgt; Entgegen-Setzen dagegen geht auch in grösserem Masse an, als Früher-Gesetztes vorhanden ist. Die Wegnahme dehnt ihre Anwendung auf alle möglichen Grössensorten aus; das Entgegensetzen dagegen nicht auf alle Sorten, sondern zuvörderst nur auf die Grössen des Subordinatsystems, und demnächst noch auf die, die unter räumlichen Modalitäten entweder thatsächlich erscheinen, oder durch selbe verständlich sind; also, wo zwar Arten des Seins, hier aber nur räumlich darstellbare Arten sich an das Sein der

Grössendinge knüpfen wie im Fall von Bewegungen, Geschwindigkeiten, Kräften, Linien u. f. zu sehen ist. Die Wegnahme bringt einen directen Angriff auf das Sein der Dinge als der ihr unterworfenen Grössen in Vollzug, und bewirkt eine theilweise oder vollständige Aufhebung des Seins; das Entgegensetzen dagegen ist kein Act von Angriff oder Aufhebung, sondern ein Act der blossen Aussage oder Darstellung, wie dass zwei ursprünglich gegebene Grössen in einer bestimmten Relation der Lage stehen. Indem also das Wegnehmen ausschliessend auf das Feld des absoluten Vorhandenseins, somit der blossen Zählbarkeit, und damit des Verfahrens mit was immer für Grössen, das ist der Operation sich stellt, bezieht sich das Entgegensetzen nur auf besondere Gegenstände der Operation. Jenes zeigt seine Pluralität darin, dass es alle möglichen Grössensorten umfasst, seine Singularität in dem, dass es nur den absoluten Werth beherrscht, während dieses seine Pluralität in der Disposition über Zahlwerthe und Lagen, seine Singularität in der blossen Räumlichkeit erblicken lässt. Kurz: das Erstere spielt im arithmetischen Calcül seine Rolle, und zwar auf der formalen Seite dieses Calcüls, — während das Entgegensetzen der realen Seite oder der sächlichen Basis, und zwar im algebraischen Calcül angehört. Hierdurch erscheinen sie dem Wesen nach heterogen und der gefundene Unterschied zeigt die Kluft dazwischen an. Und doch wird so das blosse Wegnehmen wie auch der Gegensatz allenthalben durch das Zeichen „—" exhibirt. Dieses zeigt, dass im tiefsten Fundament des Calcüls folgende Kriterien liegen. Indem durch „—" sowohl ein Rechnungsobject als auch ein Verfahren dargestellt wird, so erscheint dadurch Gegenstand und Operation veridentificirt und vermengt. Sind aber diese nicht mehr unterscheidbar, so wird nicht möglich, klar anzugeben, was eine isolirte negative Grösse ist, was für ein Vorgang in der Entstehung eines positiven Productes aus zwei negativen Factoren sich vollzieht, ob und wie etwa dieses Product von einer absoluten Grösse verschieden ist, zu welchen Wurzeln jedes Grades die negative Grösse führt, und woher dieselben kommen; denn, die Möglichkeit diess zu erkennen, fordert Trennung des realen und formalen Moments. Weil ferner unter der Form $b + \delta f_{\overline{\pi}}$ ein wiederholtes Setzen, unter $b - \delta$ dagegen ein

Setzen und Wegnehmen, also dort eine Addition hier Subtraction dargestellt gefunden wird, und beides Eine und dieselbe reale Bedeutung hat, so fällt der Zweisinn hier auch auf die Operation als die Formseite zurück, die ihrerseits ausser Stand gesetzt ist anzugeben, ob Addition eher vorhanden ist als Subtraction. Dieses ist jedoch hier vorerst augenfällig, wo es bereits bekannt geworden ist, dass im Ueberschreiten der Grenze der Wegnahme, der Uebergang auf den Gegensatz geschieht. Allein die Begrenztheit der Subtraction pflegt im Allgemeinen vollends nicht bemerkt zu werden, sohin ausser Acht zu bleiben; wodurch Solches gethan erscheint: als ob man stillschweigend einverstanden wäre, auf den ledigen Gegensatz „für alle Fälle" gefasst zu sein. Herrscht demnach dieser vor, so trifft der Zweisinn die Grundoperation auch für allen Fall. Anderseits, indem der Gegenstand bereits theilweise (das ist als bloss algebraischer Gegenstand) mit der Operation veridentificirt wird, und diese letztere dadurch zum Widerstreit im Wesen bringt, kommt das Ansehen des Gegenstandes der Operation, oder der sächlichen Basis selbst, innerhalb des Calcüls in Verfall. Denn erinnert man sich der Thatsache, dass eine Grössensorte dem Calcül auch dort noch Sinn und Success geben kann, wo eine andere diess nicht mehr zu thun vermag, ein sehr beschränkter Calcül (der arithmetische nämlich), daher auf alle Grössensorten passt, ein etwas erweiterter schon auf wenigere Sorten, ein noch erweiterter abermals auf eine kleinere Zahl davon, und ein vollends entfesselter, das ist algebraischer, nur auf Eine, das ist auf die Raumlinie allein, — so wird man gewahr, dass die stufenweise Ausdehnung des Calcüls verbunden ist mit einer stufenweisen Ausschliessung der Gegenstände, das ist mit einer beschränkteren Anwendung oder vielmehr Anwendbarkeit des Calcüls, also das Verständniss bedingt durch die Wahrnehmung hiervon. Kann aber diese Wahrnehmung nicht gemacht werden, weil der Gegenstand sich mit der Operation durchkreuzt und veridentificirt, so bricht auch über die reale Seite des Calcüls Verdunkelung ein. Und so sieht man den Anfangs gar nicht complicirten Zweisinn in den Zeichen bald die Uroperation lähmen und verwirren, sich auch in der Multiplication, in der Wurzelgrösse und darüber hinaus mit gleichem Effekte geltend

machen, und nicht minder auch die reale Seite selbst ins Dunkel ziehen. Und dieser Bezeichnung, behaftet mit einem solchen Zweisinn schon im Keime ist die folgenreiche Rolle zugefallen, die Grundfeste zu sein, worauf der ganze Bau der neuern Wissenschaft sicher stehen soll. Dieselbe hat aber ihrer Bestimmung nicht genügt, da sie von dort an, wo sie den Geist Descartes' bestochen, nie die Klarheit und Entwicklung, sondern wie gesagt, nur die Unklarheit und Verwicklung der Wissenschaft gefördert hat.

Da aber die Rechnung der Lage oder überhaupt die nunmehrige Algebra einen solchen Zweisinn wie jede Unbestimmtheit überhaupt, ihrem Vorrücken auf dem betretenen Gebiet nicht förderlich finden kann, so muss sie wünschen, das Zeichen „—" von der realen Seite des algebraischen Calcüls vollends zu entfernen und dafür der Lagefunction den Eingang zu verschaffen, auf dass dieselbe nicht nur den eben bekannt gewordenen Gegensatz und die sämmtlichen Vorgänge in der Ebene zu exhibiren, sondern auch die über die Ebene hinausfallenden Erscheinungen zu beleuchten im Stande ist. Dadurch bleibt das Zeichen „—" ausschliesslich formaler Natur, und werden die Zweifel über die Natur der negativen Grössenform im tiefsten Keime unterdrückt. Dadurch wird aber auch bewirkt, dass die beiden Zeichen + und — soweit dieselben zur Bezeichnung der Lage verwendet werden, nicht nur wie es vorhin hiess, das Monopol in diesem Geschäfte verlieren, sondern gegenüber der Function der Lage auf allen Puncten den Rückzug aus dem Subordinatsystem anzutreten genöthiget sind, um so in der That nur reine Operationszeichen zu sein. So lange es der Algebra nicht gelungen ist, in die alles durchdringende Bezeichnung Eindeutigkeit einzuführen, scheint keine Hoffnung vorhanden zu sein, die Data, so wie die Vorgänge und Ergebnisse des Calcüls aus dem Zwielicht herausgelangen zu sehen.

§. 35. In dem bisherigen wurde zwar die Summation zweier in der mit θ gegebenen Ebene wie immer divergirenden Componenten ausgeführt; allein es war die Einschränkung beigefügt, dass die Eine dieser Componenten nämlich b, noch immer an die ursprüngliche oder absolute Lage gebunden bleiben soll, so wie diess der unter XX ausgesprochenen Grundvoraussetzung ge-

mäss zur Basis angenommen worden ist. Nunmehr soll aber die Summation auch ohne diese Einschränkung vollzogen werden, zu welchem Ende nöthig wird, die Data der sächlichen Basis darnach zu stellen. Es wird demnach vorausgesetzt: Die beiden Summanden sollen jeder seinerseits eine vollends beliebige Lage haben, und bleiben nur dadurch beschränkt, dass keiner die mit θ gegebene Ebene überschreiten soll; die Grösse ε dagegen bleibt fortan absolut. Unter diesen Bestimmungen wird XVII $a = b f\overline{\alpha} + \delta f\overline{\theta}$ als sächliche Basis aufgegeben, worin die beiden Summanden auf einen rechnungsmässigen Summenausdruck zu reduciren sind. Werden zu diesem Ende die beiden Grundgrössen der relativen Lagen in Bezug auf ihre Zahlwerthe verglichen, so wird sich zeigen, ob sie einander gleich oder ungleich sind. Es sei der letztere Fall als der allgemeinere, der auch den erstern mit umfasst, gegeben, und sei $\theta > \alpha$, so wird $\theta = \alpha + \theta'$ und $\theta' = \theta - \alpha$ sein. Weil hierwegen $f\overline{\theta} = f\overline{\alpha + \theta'} = f\overline{\alpha} \cdot f\overline{\theta'}$ besteht, so verwandelt sich die Grundvoraussetzung in die Form

$$\text{XXVII}' \quad a = b f\overline{\alpha} + \delta f\overline{\alpha} . f\overline{\theta'} = f\overline{\alpha}\,[b + \delta f\overline{\theta'}],$$

woraus man erkennt, dass das früher auf die Grundvoraussetzung XX angewendete Verfahren auch hier ungeändert angewendet werden kann; denn, indem man zur Summirung innerhalb des Factors $[b + \delta f\overline{\theta'}]$, sich wieder der Transformation

$$b = \delta \cos \theta' + c \cos \lambda', \text{ und } \delta \sin \theta' = c \sin \lambda'$$

bedient, und dadurch $b + \delta f\overline{\theta'} = c f\overline{\lambda'}$ erhält, erscheint der nämliche Process nur um eine Anzahl Grade von der absoluten Lage seitwärts gemacht, ohne an seiner Natur etwas einzubüssen und führt zu dem Resultat $b f\overline{\alpha} + \delta f\overline{\theta} = c f\overline{\alpha + \lambda'}$. Soll hierin c und λ' auch explicit dargestellt werden, so hat man vorerst

$$b^2 + \delta^2 + 2 b \delta \cos \theta' = c^2, \quad \text{also} \quad c = \sqrt{b^2 + \delta^2 + 2 b \delta \cos (\theta - \alpha)},$$

oder auch $c = e^{\frac{1}{2} \log [b^2 + \delta^2 + 2 b \delta \cos (\theta - \alpha)]}$; und demnächst

$$\frac{c}{c} . tg \lambda' = \frac{\delta \sin (\theta - \alpha)}{b + \delta \cos (\theta - \alpha)}, \text{ das ist } tg \lambda' = \frac{c}{c} . \frac{\delta \sin (\theta - \alpha)}{b + \delta \cos (\theta - \alpha)}, \text{ also}$$

$$\lambda' = arc\, tg \frac{c}{c} . \frac{\delta \sin (\theta - \alpha)}{b + \delta \cos (\theta - \alpha)},$$

wodurch dem Verlangen genügt werden kann.

Um hiernach auch den Fall klar zu machen, wo schon in der Grundvoraussetzung $\theta = \alpha$ gegeben wird, also $\theta' = 0$ erscheint, so braucht man diesen Werth nur in c und λ' einzusetzen, um alsbald

$$c = b + \delta \text{ und } \lambda' = 0$$

zu erhalten, wodurch das Resultat

$$b f\bar{\alpha} + \delta f\bar{\alpha} = e^{log\,(b+d)} . f\alpha$$

wird, in welchem, abgesehen von dem Factor $f\bar{\alpha}$, der unter *I* zu Grunde gelegte Fall zum Vorschein kommt. Wäre dagegen $\theta' = \pi$, so käme abgesehen von dem Factor $f\bar{\alpha}$ wieder der Fall *II* hervor. Nähme man weiter in θ' eine ungerade Anzahl Quadranten an, so würde sich alsbald, abermals abgesehen von $f\bar{\alpha}$ der Fall der unter IX zu Grunde gelegten sächlichen Basis zeigen; während wann θ' beliebig bleibt, abgesehen von $f\bar{\alpha}$ der unter XX vorausgesetzte Fall vor Augen tritt. Die Grundvoraussetzung XXVII schliesst demnach die sämmtlichen vorhergegangenen Fälle in sich ein, und führt die Wahrnehmung herbei, dass nicht nur die bloss arithmetische Werkstätte der Rechnung, die im Fall $\theta' = 0$ nicht überschritten wird, sondern auch die algebraische, wenn nämlich θ' von Null verschieden ist, je nach Massgabe der Lage $f\bar{\alpha}$ in der ganzen in Anspruch genommenen Ebene transportirt werden kann.

Was bisher von zwei Summanden gesagt worden ist, lässt sofort die Ausdehnung auch auf mehrere zu, mag deren Anzahl welche immer sein. Denn, haben zwei ebene Grössen überhaupt sich summiren lassen, so muss dies auch für den Fall thunlich sein, wann die Eine derselben bereits eine Summe ist. So wird es thunlich, die Summe zweier ebenen Grössen mit einer dritten, die Summe von dreien mit einer vierten, die von vieren mit einer fünften u. s. f. zu Einem Resultate zu verbinden, dessen allgemeine Form jederzeit nur zwei Bestandfactoren hat und haben kann, wovon der Eine den resultanten Zahlwerth, der Andere die resultante Lage zeigt. Je mehr aber die Summation sich häuft, desto bedrängter sieht man auch das Gesammtresultat werden, wenn man bedenkt, dass jeder Summande mit einem variablen Zahlwerth und einer variablen Lage auf den Schauplatz treten kann, deren jedes sowohl dem Zahlwerth, als auch der Lage des

Gesammtresultates imponirt. Und nimmt man hinzu, dass jedes solche Resultat auch einen bestimmten Raumpunkt stets im Schlepptau führt, so kommt man doch wohl dahin, zu sehen, dass schon die blosse ebene Summation für gar mannigfache Raumerscheinungen in ihrer Ebene, explicite und vollends leicht verständliche Formen liefern kann.

Der General-Secretär las ein Schreiben des Herrn Prof. Schrötter aus London vor, welches die meteorologische Commission auf die ausgezeichneten registrirenden magnetischen meteorologischen Instrumente des Herrn Charles Brooke aufmerksam macht.

Herr Custos-Adj. Heckel überreichte für die Denkschriften eine Abhandlung „Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Oesterreichs. III. Abtheil. *Pycnodus*." Derselbe legte zugleich galvanoplastische Abklatsche von fossilen Fischen vor, welche selbst wieder auf der Druckpresse abgezogen wurden. Auch zeigte derselbe Original-Fischabdrücke, welche durch Aetzen prägnanter hervorgerufen wurden.

Herr Professor Dr. Brücke hielt nachfolgenden Vortrag: „Bemerkungen über die Mechanik des Entzündungsprocesses."

Um der Vieldeutigkeit des Wortes „Entzündung" zu entgehen muss ich vorausschicken, dass ich von demjenigen Processe rede, bei welchem in den Capillargefässen bei langsamer werdender und zuletzt erlöschender Blutbewegung in ihnen die Blutkörperchen sich anhäufen, so dass sie dieselben zuletzt vollständig anfüllen und verstopfen.

Diese Erscheinung kann man bekanntlich besonders leicht hervorrufen und beobachten, wenn man die unter dem Mikroskope ausgespannte Schwimmhaut eines Frosches mit Ammoniakflüssigkeit betupft. Man sieht alsdann zuerst eine Beschleunigung der Blutbewegung, die wohl von vermehrten Herzcontractionen herrührt, da der Frosch in seinen Bewegungen und seinem Bestreben zu entfliehen andere deutliche Zeichen des Schmerzes

und der Angst giebt. Die Bewegungen des Thieres verlangsamen oft plötzlich die Circulation und lassen sie dann eben so plötzlich wieder in schnellen Gang kommen, was, wie jeder leicht einsieht, in der vorübergehenden Compression grosser Gefässstämme seinen Grund hat. Nach kurzer Zeit beruhigt sich das Thier, und es treten die ersten Zeichen des Entzündungsprocesses auf. Man sieht, dass sich das Blut in den Capillargefässen und kleinen Venen langsamer bewegt, dass beide mehr Blutkörperchen führen als gewöhnlich, und dass diese beiden Erscheinungen fortwährend zunehmen, bis endlich die Blutbewegung in einer Provinz des Capillargefässsystems und den in ihr entspringenden kleinen Venen gänzlich aufhört und die Gefässe erweitert und strotzend mit hochroth gefärbten Blutkörperchen angefüllt sind, die so dicht gedrängt liegen, dass man die Umrisse der einzelnen nur selten noch unterscheiden kann. Untersucht man die Arterien, welche in die von der Stase ergriffene Provinz führen, so findet man ihre letzten Zweige häufig auch schon voll Blutkörperchen, welche sich fort und fort langsam vermehren und die Arterie immer weiter nach aufwärts anfüllen. Indem nämlich in Folge jeder Herzsystole das Blut etwas in dem Gefässe vorrückt, bei der Diastole aber wieder zurückweicht, lagern sich an den ruhenden Blutkörperchen, wie man dies leicht mit den Augen verfolgt, immer neue an, da sie schwerer als die Blutflüssigkeit durch die langsame rückgängige Bewegung weniger afficirt werden, als durch den raschen Impuls nach vorwärts. Untersucht man eine solche Arterie, in der man die Fluctuationen bemerkt genauer, so findet man, dass sie in ihrem oberen Theile bedeutend verengt ist, so dass oft ein einzelner mit Blutkörperchen gefüllter Ast dicker ist als der Stamm, aus dem er nebst mehreren anderen Aesten entspringt; ja wenn man die Arterien da, wo sie von den Zehen aus sich in die Schwimmhaut hineinbegeben vor dem Versuche mit dem Glasmikrometer durchmisst, so kann man sich leicht überzeugen, dass der innere Durchmesser derjenigen, welche den betreffenden Theil der Capillargefässe zunächst speist, während der Entwicklung der Stase auf die Hälfte, ja auf ein Drittheil und selbst auf ein Viertheil seiner ursprünglichen Grösse reducirt wird. Diesen Zustand der Verengerung der Arterien und der

Fluctuation in denselben habe ich bei ausgebildeter Stase oft noch vier bis fünf Stunden lang beobachtet.

Ueber den Zusammenhang der vorbeschriebenen Erscheinungen sind verschiedene Hypothesen aufgestellt worden, die aber grösstentheils kein Gegenstand wissenschaftlicher Discussion sein können, da sie höchst problematische Kräfte, wie z. B. eine vermehrte Anziehung zwischen den Blutkörperchen und den Wänden der Capillargefässe in Requisition ziehen. Nur auf die bekannte Ansicht von Henle muss ich hier näher eingehen, da sie die gangbare ist, und mit Recht den von anderen Autoren aufgestellten vorgezogen wird. Henle sagt in seinem Handbuch der rationellen Pathologie (Bd. II. p. 461): „Mit der Erweiterung der Gefässe, welches auch die Ursache derselben sei, sehen wir die Strömung des Blutes sich verlangsamen. Diese Thatsache, auf einem bekannten hydraulischen Gesetze beruhend, bedarf kaum einer besonderen Erklärung." Diess ist der Obersatz von Henle's Entzündungstheorie, durch welchen er die Verlangsamung der Blutbewegung aus der Erweiterung der Capillargefässe und der kleinen Venen ableitet, welche er als das Primäre betrachtet, ihn müssen wir also zunächt ins Auge fassen. Wenn ich durch eine irgend wie gestaltete Röhre Flüssigkeit hindurchtreibe, so kann ich die mittlere Geschwindigkeit derselben in irgend einem Stücke der Röhre, welches ich als cylindrisch betrachte, ausdrücken durch $v = \frac{p}{tq}$, wenn ich unter p das Flüssigkeitsvolum verstehe, welches in der Zeit t durchpassirt, und unter q den Querschnitt des betreffenden Theils der Röhre. Hiernach scheint es allerdings als ob v abnehmen müsse, wenn q wächst, man darf aber nicht vergessen, dass p selbst Function von q ist, und dass es leicht geschehen kann, dass bei einem Wachsen von q der Quotient $\frac{p}{tq}$ grösser wird als er vorher war. Ob dieser Fall eintritt, wird, wenn der als Triebkraft benutzte Druck derselbe bleibt, natürlich abhängen von der Gestalt und den Dimensionen der Röhre und von der Ausdehnung, in welcher q verändert wird. Betrachten wir das Gefässsystem und die Verhältnisse, unter welchen sich das Blut in denselben bewegt, so finden wir, dass zwar in den Capillaren das Blut langsamer fliesst als in den Arterien; und selbst etwas langsamer als in den Venen, und dass mithin der Ge-

sammtquerschnitt des Blutstroms in den Capillaren am grössten ist; auf der andern Seite leuchtet es aber ein, dass trotzdem wegen der Feinheit und der netzförmigen Anordnung der Capillaren der Widerstand, den der Blutstrom in denselben erfährt, sehr bedeutend sei, ja die gesammte Einrichtung des Gefässsystems deutet darauf hin, dass er in ihnen und in den letzten Zweigen der Arterien grösser sei, als irgend wo anders. Es ist ferner, da die Capillaren ausserordentlich enge Röhren sind, klar, dass mit ihrer Erweiterung der Widerstand in ihnen sehr rasch abnehmen muss, und es möchte deshalb einige Schwierigkeit haben mit Hülfe des hydraulischen Lehrsatzes, auf den sich Henle bezieht, zu beweisen, dass eine Erweiterung der Capillaren eine Verlangsamung und nicht vielmehr eine Beschleunigung der Blutbewegung in ihnen zur Folge haben müsse. Wollten wir aber selbst zu Gunsten der Ansicht von Henle die übertriebene und erweislich falsche Annahme machen, dass der Widerstand, den der Blutstrom in den Capillaren erfährt, verschwindend sei, gegen den Gesammtwiderstand, den ihm das System der Arterien und Venen entgegensetzt, so würde sich dennoch aus der Erweiterung der Capillaren die Entwicklung der Stase nicht vollständig ableiten lassen. Die Erweiterung der Capillaren ist nämlich so gering, dass sie von einzelnen Beobachtern ganz in Abrede gestellt wird, und nach meinen Beobachtungen beträgt sie während der Entwicklung der Stase wenigstens nicht über ein Viertheil des ursprünglichen Durchmessers der Capillaren. Eine solche Erweiterung würde also selbst unter der obigen Voraussetzung, wenn wir die ursprüngliche Geschwindigkeit des Blutstromes in den Capillaren = 1 setzen, dieselbe nur auf 6,4 reduciren können. In den kleinen Venen ist die Erweiterung etwas bedeutender, aber es ist bekannt, dass nicht in ihnen, sondern in den Capillaren die Stase beginnt, und ich werde später zeigen, dass die Gefässerweiterung ebensowohl Folge als Ursache der Stase sein kann. Erweiterungen der Capillaren auf das Doppelte ihres Durchmessers und mehr, wie sie einige Schriftsteller beschreiben, kommen während der Entwicklung der Stase niemals vor, sondern man findet sie nur in Schwimmhäuten, in welchen die Entzündung bereits einige Zeit bestanden hat. Die localen Aussackungen an Capillargefässen

und kleinen Venen, auf welche Hasse und Kölliker (Zeitschrift für rationelle Medicin, Bd. IV. S. 1.) aufmerksam gemacht haben, gehören ebenfalls einem spätern Stadium der Entzündung an, über welches der Akademie zu berichten ich ein anderes Mal die Ehre haben werde.

Was die oben beschriebene Verengerung der Arterien anlangt, so wird ihrer in Henle's Erklärung nicht gedacht, andere Schriftsteller wie Thomson (Meckel's deutsches Archiv f. Physiologie Bd. I. p. 437) und Koch (Meckel's Archiv 1832 pag. 121) erwähnen sie, ohne jedoch fruchtbare Schlüsse aus ihren Beobachtungen abzuleiten. Fragen wir zunächst nach der möglichen Ursache dieser Verengerung, so liegt es auf der Hand, dass sie nicht Wirkung der Elasticität der Arterienwände sein kann, denn diese würde nur eine Verengerung bewirken, wenn der Druck, den das Blut von innenher auf dieselben ausübt, nachliesse, und unter den Erscheinungen der Stase finden wir keine, welche dies zur Folge haben könnte. Die Arterien müssen also durch ihre contractilen Fasern verengt sein, und wir können als Ursache hierfür den anomalen Zustand aufstellen, in welchen ihre Zweige durch die Stase versetzt sind. Wenn aber dieser im Stande ist Contraction in der Arterie zu erregen, so ist kein vernünftiger Grund vorhanden, wesshalb dieselbe auch nicht schon primär durch das ursprünglich angewendete Reizmittel erregt sein sollte, und es drängt sich uns desshalb die zweite Frage auf, ob sich nicht vielleicht die Erscheinungen der Stase aus der Arterienverengerung ableiten lassen.

Wenn man sich zuvörderst nur denkt, dass in eine sich verzweigende Röhre Flüssigkeit hineingetrieben werde, so ist es klar, dass bei eintretender Verengerung der Stammröhre unter übrigens gleichen Verhältnissen die Stromgeschwindigkeit in den Zweigen vermindert werden muss, da der Gesammtwiderstand des Röhrensystems vermehrt wird, und somit würde schon aus dieser Betrachtung eine Verlangsamung des Blutstroms der Capillaren durch Verengerung der Arterien erhellen. Man muss aber ausserdem noch berücksichtigen, dass die Capillargefässe keine vereinzelte Zweigröhren sind, sondern dass sie und die kleinen Venen ein zusammenhängendes Netzwerk bilden, in welches an gewissen Puncten Blut eintritt, während an andern

wiederum Blut daraus abfliesst. In einem solchen Netzwerke geht nicht allein durch die Reibung der Flüssigkeit an den Wänden eine bedeutende Menge von lebendiger Kraft verloren, sondern auch dadurch, dass sich verschieden gerichtete Ströme treffen und ein und dieselbe Flüssigkeitsmasse gleichzeitig Impulse von entgegengesetzten Seiten her erhält. Wenn sich nun in einem Röhrensystem von unveränderlicher Form und Grösse Mass und Richtung der Bewegung so auf die einzelnen Puncte des Systems vertheilen, dass der Gesammtverlust an lebendiger Kraft auf das unter den actuellen Verhältnissen mögliche Minimum reducirt wird, so werden andererseits Veränderungen in dem Caliber einzelner Röhren, abgesehen von den Veränderungen, welche sie in dem Gesammtwiderstande des Röhrensystems hervorbringen, eine andere Vertheilung der Bewegung auf die verschiedenen Theile des Systems in Rücksicht auf Mass und Richtung derselben bedingen. Betrachten wir den Kreislauf unter dem Mikroskop, so bemerken wir, dass sich im normalen Zustande das Blut in dem ganzen Capillarnetze mit anscheinend ziemlich gleicher Geschwindigkeit bewegt, nur in einzelnen, etwas weiteren Gefässen, welche man an einzelnen Stellen als Uebergänge aus den Arterien in die Venen in das Capillarnetz eingewebt findet, ist die Bewegung etwas rascher, wovon die Ursache auf der Hand liegt. Verengert sich nun eine Arterie, so muss diese dem normalen Zustande und der normalen Weite der Arterien entsprechende Gleichmässigkeit in der Vertheilung der Bewegung in der nächsten Umgebung gestört werden, und hieraus erklärt es sich, dass in Folge der Verengerung einer kleinen Arterie nicht nur locale Verlangsamung der Circulation, sondern auch localer Stillstand und selbst veränderte Richtung der Bewegung in einzelnen Gefässen erzeugt werden kann. Es fragt sich nun, ob man auch die übrigen Erscheinungen der Entzündung von diesem Standpuncte aus erklären könne. Diejenige, welche zunächst und gleichzeitig mit der Verlangsamung der Bewegung in die Augen fällt, ist die Vermehrung der Blutkörperchen in dem langsamer fliessenden Blute. Die Blutkörperchen sind specifisch schwerer als die Blutflüssigkeit und sie werden nur durch die Bewegung des Blutes in demselben flott erhalten, der Blutstrom reisst sie mit sich durch die Capillaren hindurch, und man sieht

oft, wie sie sich wenden und biegen müssen, um ihre engen und krummen Wege zu durchwandern. Wenn ein Strom, der einen specifisch schwereren festen Körper mit sich führt, an Geschwindigkeit verliert, so wird die Geschwindigkeit des festen Körpers in der Richtung des Stromes nicht nur absolut abnehmen, sondern auch relativ zu der mittleren Stromgeschwindigkeit, er wird sich senken, in die langsamer bewegten Schichten gelangen, darauf auf dem Boden des Strombettes noch ruckweise fortgewälzt werden und endlich liegen bleiben. Bedenkt man, dass den betreffenden Gefässen immer neues Blut zugeführt wird, und dass bei verlangsamter Blutbewegung die mittlere Geschwindigkeit der Blutkörperchen zu der mittleren Geschwindigkeit der Blutflüssigkeit nicht mehr in demselben Verhältnisse steht wie bei rascherer Strömung, so ist es klar, dass sich bei steigender Verlangsamung die Blutkörperchen in den Gefässen mehren, bis sie dieselben am Ende vollständig anfüllen, nun ihrerseits ein neues Hemmniss für die Circulation bilden, und die letzten Reste derselben aufheben. Man kann diese Erscheinung mit derjenigen vergleichen, welche man an Flüssen wahrnimmt, die sich durch den Sand, welchen sie mit sich führen, ihr eigenes ursprüngliches Bett versperren, und sich neue Wege zum Meere suchen müssen. Dagegen, dass die Verlangsamung des Blutstromes die Ursache der Anhäufung der Blutkörperchen sei, kann man einwenden, dass keine Anhäufung der Blutkörperchen in den Capillaren der Schwimmhaut Statt findet, wenn man die Circulation dadurch verlangsamt, dass man die Schenkelarterie comprimirt, man muss aber wohl bedenken, dass hierdurch die Blutzufuhr für das ganze Bein vermindert wird, was durch die Zusammenziehung einzelner kleiner Arterienzweige nicht in merklichem Grade geschieht, und zweitens, dass die Circulation in dem ganzen Beine gleichmässig verlangsamt wird, und mithin die Blutkörperchen nicht mehr Ursache haben, sich in der Schwimmhaut anzuhäufen, als irgend wo anders.

Endlich fragt es sich, wie sich aus dem bisher Erörterten die Ausdehnung der Gefässe, in welchen das Blut stagnirt ableiten lasse. Da der Druck, den das Blut auf die Gefässwände ausübt, abhängig ist von dem Widerstande, den es noch zu überwinden hat, so nimmt bei normaler Circulation derselbe von den

kleinen Arterien zu den Capillargefässen und von da zu den Venen rasch ab, in denjenigen Gefässen aber, in welchen sich die Blutkörperchen angehäuft haben, ist der Widerstand offenbar vermehrt, und sind sie an irgend einer Stelle vollständig verstopft, so bilden sie von dieser an nach aufwärts einen blinden Anhang an dem zuführenden Gefässe, in dem der Druck so stark ist wie an der Stelle dieses Gefässes, an welcher der letzte Ast von ihm abgeht, in dem das Blut noch strömt.

Durch die vorstehenden Betrachtungen meine ich nicht erwiesen zu haben, dass alle Stasen von Verengerung der Arterien herrühren; ich glaube sogar dergleichen zu kennen, welche aus anderen Ursachen entstehen: nur so viel, glaube ich, geht aus dem Gesagten hervor, dass sich aus der Verengerung kleiner Arterienzweige die Erscheinungen der Stase mindestens ebenso gut und ebenso vollständig ableiten lassen, als aus einer primären Erweiterung der kleinen Venen und der Capillaren, bei welchen letzteren das Vermögen selbstständig ihr Lumen zu verändern noch dazu im höchsten Grade zweifelhaft ist. Wenn es Manchem auf den ersten Anblick paradox erscheinen mag, dass durch Verengerung der zuführenden Gefässe Entzündung entstehen soll, so liegt diess einerseits in den zum Theil sehr undeutlichen Vorstellungen, welche über die Mechanik des Kreislaufes verbreitet sind, andererseits darin, dass man an den alten Vorurtheilen über Congestion klebend noch immer nicht aufhört, sich die Entzündung als Stockung des Blutes mit Anhäufung desselben in den kleinen Gefässen vorzustellen, während doch die directe Beobachtung zeigt, dass sich zunächst nicht das Blut in denselben anhäuft, sondern nur die Blutkörperchen, und dass in den betreffenden Gefässen die Menge des Blutplasmas nicht nur relativ zu der der Blutkörperchen, sondern absolut vermindert ist, indem die Blutkörperchen die Räume erfüllen, welche im normalen Zustande von ihm durchflossen wurden. Wenn sich aber die Erscheinungen der auftretenden Stase aus der Verengerung der Arterien herleiten lassen, so scheint es mir da, wo auf einen angebrachten Reiz sowohl Arterienverengerung als Stase beobachtet wird, die natürlichste Auffassung zu sein, dass man erstere bei ihrem Auftreten als die unmittelbare Folge der Reizung und als Ursache der übrigen

Erscheinungen ansieht, da die Zusammenziehung der Arterienwände auf Reize zu den sicheren und wohlerworbenen Thatsachen in der Physiologie gehört, und man sich hierbei jeder Hypothese über Erweiterung der Venen und Capillargefässe durch directe oder Reflexlähmung in den Gefässnerven überhoben sieht.

Hr. Dr. Elfinger legte über Einladung des Hrn. Prof. Hyrtl der Versammlung seine Zeichnungen anatomischer und pathologischer Gegenstände vor. Er hatte sich auf dieses Fach vorzüglich desshalb geworfen, weil der ausgezeichnetste Künstler hinter den Anforderungen der Wissenschaft zurückbleibt, wenn er nicht selbst darin bewandert ist. Am fühlbarsten ist diess bei der Uebertragung der Zeichnungen auf Stein und namentlich bei Colorirung derselben, wo die Gleichheit der Exemplare so schwer zu erreichen ist. Dr. Elfinger hat sich desshalb insbesondere mit der Chromolithographie vertraut gemacht und vom Herrn Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei, Regierungsrathe Auer in seinen Bemühungen kräftig unterstützt, mit des rühmlich bekannten Künstlers Hartinger Beihilfe ein Werk über Hautkrankheiten mit lebensgrossen Abbildungen im Farbendruck herauszugeben unternommen. Die Original-Zeichnungen nach der Natur sowohl als die Farbendrucke erhielten den vollen Beifall der Anwesenden.

Dr. Elfinger stellte sein Talent zur Disposition der kaiserlichen Akademie.

Verzeichniss
der
eingegangenen Druckschriften.

(Juni.)

Almanach der k. bayer. Akademie der Wissenschaften. Jahrg. 1843 — 45 — 47. München; 12°.

Annalen der k. k. Sternwarte in Wien. Neue Folge. Bd. 13. Wien 1848; 4°.

Anzeigen, Göttingische gelehrte. Jahrg. 1848. Bd. 1 — 3. Göttingen; 8°.

Beiträge zur Landeskunde für Oesterreich ob der Enns und Salzburg. Bd. 1 — 5. Linz 1840 — 48; 8°.

Bericht über die Leistungen des vaterländischen Vereines zur Bildung eines Museums für das Erzherzogthum Oesterreich ob der Enns und das Herzogthum Salzburg. Hft. 1 — 10, Linz 1835 — 1848; 8°.

Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. Gesammelt und herausgegeben von W. Haidinger. Bd. 5. Wien 1848; 8°.

Biographe universel, le; Galerie scientifique. II. Reinaud. Paris 1841; 8°.

Filz, Mich., Histor. krit. Abhandlung über das wahre Zeitalter der apostol. Wirksamkeit des H. Rupert in Bayern. Linz 1813; 8°.

Gesellschaft, Naturforschende, in Zürch, Mittheilungen. Hft. 2. Zürch 1848; 8°.

Heider, Gust., Ueber Thiersymbolik. Wien 1849; 8°.

Istituto, J. R. Lombardo, Giornale, Fasc. 5. 6. Milano 1848; 4°.

Kayser, Wilh. C., Historia critica tragicor. graecor. Göttingen. 1845; 8°.

Kraus, Joh. Bapt., Jahrbuch für den Berg- und Hüttenmann des österr. Kaiserstaates. Wien 1849; 8°.

— Handbuch über den montanist. Staatsbeamten-, Gewerken- und gewerkschaftlichen Beamtenstand des österr. Kaiserstaates. Wien 1849; 8°.

Memoirs of the Royal Astronomical Society. Vol. 15. 16. London 1847 — 48; 4°.

Mousson, Albert. Die Land- und Süsswasser-Mollusken von Java. Zürich 1849; 8°.

Nachrichten von der Georg-Augusts-Universität und der k. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 1848. Nr. 1 — 14; Göttingen 1848; 8°.

Ordnungen der Wedekind'schen Preisstiftung für deutsche Geschichte. Göttingen 1847; 8°.

Richter, Franz Xav., Cyrill und Method. Olmütz 1825; 8°.

— Die ältesten Original-Urkunden der Ollmützer erzbischöfl. Kirche. Ollmütz 1831; 8°.

— Augustini Olomucensis episcopor. olomuc. series. Olomucii 1831; 8o.

Riedl-Leuenstern, Mondglobus von 9" Durchmesser. Wien 1849.

Schmeltzl, Wolfgang. Ein Lobspruch &c. der Stadt Wien. Wien ed. Kuppitsch 1849; 12°.

Schmidberger, Jos., Leichtfaßlicher Unterricht über Erziehung und Pflege der Obstbäume, Linz 1847; 8°.

Statuten des Vereines Museum Francisco-Carolinum. Linz 1841. 8°.

Thomas, Georg Mart., Die staatliche Entwicklung bei den Völkern der alten und neuen Zeit. München 1849; 4°.

Verzeichniß der im Museo Francisko-Carol. vorhandenen Druckschriften. Linz 1845; 8°.

Zeitschrift des Museum Francisko-Carol. Jahrg. 1842, 43, 44. Linz; 4°.

(Juli.)

Académie d'Archéologie de Belgique. Bulletin et Annales. Vol. VI. livr. 2. 3. Anvers 1849; 8°.

Bogaerts, Félix, Histoire du Culte des Saints en Belgique. Anvers 1848; 8°.

Boucher de Perthes, Petites solutions de grands mots, faisant suite au petit glossaire administratif. Abbeville 1848; 8°.

Charrière, E., Negotiations de la France dans le Levant. Paris 1848; 4°.

Delgado Antonio, Don, Memoria histórico-critíca sobre el gran disco de Theodosio encontrado en Almendralejo. Madrid 1849; 8°.

Gesellschaft, k. sächsische Berichte, über die Verhandlungen. Bd. I. II. Heft 1—6. Leipzig 1846—48; 8°.

— Berichte über die Verhandlungen der philol. histor. Classe. Heft 1. 2. Leipzig 1849; 8°.

Kerckhove, Vicomte Joseph de, Notice sur l'origine des Armoiries. Anvers 1849; 8°.

Mohl, Jules, Rapport annuel fait à la société asiatique. Paris 1847; 8°.

Neugart, P. Trudpertus, Historia monasterii Ord. S. Benedicti ad S. Paulum. Clagenfurti 1848; 8°.

Reiffenberg, Friedr. Bar., Monuments pour servir à l'histoire des provinces de Namur, de Heinaut et de Luxemburg. T. V. VII. VIII. Bruxelles 1848; 4°.

Verzeichniss

der gegenwärtigen

Mitglieder der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

(September 1849.)

Im Inlande.

Wirkliche Mitglieder.

Philosophisch-historische Classe.

Arneth, Joseph (zu Wien),
Auer, Alois (zu Wien),
Bergmann, Joseph (zu Wien),
Chmel, Joseph (zu Wien),
Cittadella-Vigodarzere, Andrea Conte (zu Venedig),
Diemer, Joseph (zu Wien),
Exner, Franz (zu Wien),
Grillparzer, Franz (zu Wien),
Hammer-Purgstall, Joseph Freiherr (zu Wien),
Hügel, Carl Freiherr (zu Wien),
Jäger, Albert (zu Innsbruck),
Karajan, Theodor Georg v. (zu Wien),
Kemény, Joseph Graf (zu Gerend in Siebenbürgen),
Kudler, Joseph (zu Wien),
Labus, Johann (zu Mailand),
Litta, Pompeo Conte (zu Mailand),
Münch-Bellinghausen, Eligius Freiherr v. (zu Wien),
Palacky, Franz (zu Prag),
Pfizmaier, August (zu Wien),
Schafařik, Paul (zu Prag),

Springer, Johann (zu Wien),
Stülz, Jodok (zu St. Florian),
Teleky v. Szék, Joseph Graf (zu Clausenburg),
Weber, Beda (zu Meran),
Wolf, Ferdinand (zu Wien), d. Z. Secretär der Classe.

(Fünf Stellen sind unbesetzt.)

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Baumgartner, Andreas (zu Wien), d. Z. Vice-Präsident der Akademie, und Präsidenten-Stellvertreter,
Bordoni, Anton (zu Pavia),
Boué, Ami (zu Wien),
Brücke, Ernst (zu Wien),
Burg, Adam (zu Wien),
Carlini, Franz (zu Mailand),
Diesing, Carl Moriz (zu Wien),
Doppler, Christian (zu Wien),
Ettingshausen, Andreas v. (zu Wien), d. Z. Secretär der Classe und General-Secretär der Akademie,
Fenzl, Eduard (zu Wien),
Fitzinger, Leopold (zu Wien),
Haidinger, Wilhelm (zu Wien),
Heckel, Jacob (zu Wien),
Hyrtl, Joseph (zu Wien),
Kollar, Vincenz (zu Wien),
Koller, Marian (zu Wien),
Kreil, Carl (zu Prag),
Partsch, Paul (zu Wien),
Petzval, Joseph (zu Wien),
Prechtl, Johann (zu Wien),
Redtenbacher, Joseph (zu Wien),
Reuss, August Emanuel (zu Bilin),
Rochleder, Friedrich (zu Prag),
Rokitansky, Carl (zu Wien),
Santini, Johann (zu Padua),
Schrötter, Anton (zu Wien),
Skoda, Joseph (zu Wien),

Stampfer, Simon (zu Wien),
Unger, Franz (zu Gratz),
Zippe, Franz (zu Prag).

Ehrenmitglieder.

Erzherzog Franz Carl,
Erzherzog Ludwig,
Graf Inzaghi, Carl,
Graf Kolowrat-Liebsteinsky, Anton,
Freiherr Kübeck v. Kübau, Carl Friedrich,
Fürst Metternich, Clemens,
Graf Münch-Bellinghausen, Joachim Eduard,
Freiherr Pillersdorf, Franz.

Correspondirende Mitglieder.

Philosophisch-historische Classe.

Ankershofen, Gottlieb Freiherr (zu Klagenfurt),
Bauernfeld, Eduard Edler v. (zu Wien),
Birk, Ernst (zu Wien),
Blumberger, Friedrich (zu Göttweig),
Boller, Anton (zu Wien),
Bonitz, Hermann (zu Wien),
Cicogna, Emanuel (zu Venedig),
Czörnig, Carl (zu Wien),
Filz, Michael (zu Michelbeuern),
Frast, Johann v. (zu Zistersdorf),
Gar, Thomas (zu Padua),
Goldenthal, Jacob (zu Wien),
Hanka, Wenzel (zu Prag),
Hye, Anton (zu Wien),
Jászay, Paul v. (zu Pesth),
Keiblinger, Ignaz (zu Matzelsdorf),
Kiesewetter, Raphael Edler von (zu Wien),
Miklosich, Franz (zu Wien),
Prokesch von Osten, Anton Freiherr (zu Berlin),
Reméle, Johann Nepomuk (zu Wien),
Schlager, Johann Evang. (zu Wien),
Schuller, Johann Carl (zu Hermannstadt),

Seidl, Johann Gabriel (zu Wien),
Toldy, Franz (zu Pesth),
Wartinger, Joseph (zu Gratz),
Wolny, Gregor (zu Raigern).

(Vier Stellen sind unbesetzt.)

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Balling, Carl (zu Prag),
Barrande, Joachim (zu Prag),
Belli, Joseph (zu Pavia),
Corda, August Joseph (zu Prag),
Freyer, Heinrich (zu Laibach),
Fritsch, Carl (zu Prag),
Fuchs, Wilhelm (zu Ofen),
Gintl, Wilhelm (zu Wien),
Hauer, Franz Ritter v., jun. (zu Wien),
Hauslab, Franz Edler v. (zu Wien),
Hessler, Ferdinand (zu Wien),
Hruschauer, Franz (zu Gratz),
Kner, Rudolph (zu Lemberg),
Kunzek, August (zu Wien),
Littrow, Carl Ludwig Edler v. (zu Wien),
Löwe, Alexander (zu Wien),
Moth, Franz (zu Linz),
Panizza, Bartholomäus Ritter v. (zu Pavia),
Petřina, Franz (zu Prag),
Presl, Carl Boržiwog (zu Prag),
Redtenbacher, Ludwig (zu Wien),
Reichenbach, Carl (zu Wien),
Reissek, Siegfried (zu Wien),
Russegger, Joseph (zu Wieliczka),
Salomon, Joseph (zu Wien),
Schott, Heinrich (zu Schönbrunn),
Wedl, Carl (zu Wien),
Weisse, Maximilian (zu Krakau),
Wertheim, Theodor (zu Wien),
Wertheim, Wilhelm (zu Paris).

Im Auslande.

Ehrenmitglieder.

Philosophisch-historische Classe.

Grimm, Jacob (zu Berlin),
Guizot, Franz Wilhelm (zu London),
Mai, Angelo (zu Rom),
Pertz, Georg Heinrich (zu Berlin),
Rau, Heinrich (zu Heidelberg),
Reinaud, Joseph Toussaint (zu Paris),
Ritter, Carl (zu Berlin),
Wilson, Horaz H. (zu Oxford).

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Brown, Robert (zu London),
Buch, Leopold v. (zu Berlin),
Faraday, Michael (zu London),
Gauss, Carl Friedrich (zu Göttingen),
Herschel, Sir John (zu London),
Humboldt, Friedrich Heinrich Alexander Freiherr (zu Berlin),
Liebig, Justus Freiherr (zu Giessen),
Müller, Johann (zu Berlin).

Correspondirende Mitglieder.

Philosophisch-historische Classe.

Sainz de Baranda, Don Pedro (zu Madrid),
Bland, Athaniel (zu London),
Böhmer, Johann Friedrich (zu Frankfurt am Main),
Brandis, Christian August (zu Bonn),
Burnouf, Eugène (zu Paris),
Cibrario, Giovanni Nobile (zu Turin),
Creuzer, Friedrich (zu Heidelberg),
Dahlmann, Friedrich Christoph (zu Bonn),

Diez, Friedrich (zu Bonn),
Fallmerayer, Jacob Philipp (zu München),
Flügel, Gustav Lebrecht (zu St. Afra in Meissen),
Gachard, Ludwig Prosper (zu Brüssel),
Gerhard, Eduard (zu Berlin),
Gervinus, Georg Gottfried (zu Heidelberg),
Gfrörer (zu Freiburg im Breisgau),
Haupt, Moriz (zu Leipzig),
Kerckhofe, Vicomte Joseph (zu Brüssel),
Kopp, Eutychius (zu Luzern),
Maelen, van der (zu Brüssel),
Michel, Francisque (zu Bordeaux),
Mohl, Julius v. (zu Paris),
Ritter, Heinrich (zu Göttingen),
Schmeller, Andreas (zu München),
Stälin, Christoph Friedrich (zu Stuttgart),
Stenzel, Gustav Adolph Harald (zu Breslau),
Thiersch, Friedrich Wilhelm (zu München),
Uhland, Ludwig (zu Tübingen),
Wilkinson, J. G. (zu London),
Wuk-Stephanovich-Karadschitsch (zu Wien).

(Eine Stelle ist unbesetzt.)

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Agassiz, Louis (zu Neuburg),
Bischoff, Theodor Ludwig Wilhelm (zu Giessen),
Bunsen, R. (zu Marburg),
Dove, Heinrich (zu Berlin),
Dumas, Jean Bapt. (zu Paris),
Edwards, Henri-Milne (zu Paris),
Ehrenberg, Christian Gottfried (zu Berlin),
Élie de Beaumont, Léance (zu Paris),
Encke, Johann Franz (zu Berlin),
Fuchs, Johann Nepomuk (zu München),
Fuss, Paul Heinrich (zu St. Petersburg),
Gmelin, Leopold (zu Heidelberg),
Grunert, Johann August (zu Greifswald),

Jacobi, Carl Gustav Jacob (zu Berlin),
Maedler, D. J. H. (zu Dorpat),
Martius, Carl Friedrich Philipp v. (zu München),
Melloni, Macedonio (zu Neapel),
Meyer, Hermann v. (zu Frankfurt am Main),
Mitscherlich, Eilard (zu Berlin),
Mohl, Hugo (zu Tübingen),
Owen, Richard Esq. (zu London),
Poggendorff, Johann Christian (zu Berlin),
Purkinje, Johann (zu Breslau),
Quetelet, A. (zu Brüssel),
Rose, Heinrich (zu Berlin),
Schleiden, J. J. (zu Jena),
Steinheil, C. A. (zu München),
Tschudi, Jacob v. (zu Wien),
Weber, Ernst (zu Leipzig),
Weber, Wilhelm (zu Leipzig),
Wöhler, Friedrich (zu Göttingen).

Veränderungen seit der Gründung der kaiserlichen Akademie.

Mit Tode abgegangen:

Im Inlande.

Philosophisch-historische Classe.

Wirkliche Mitglieder.

Feuchtersleben, Ernst Freiherr von (zu Wien),
Muchar, Albert von (zu Gratz),
Pyrker, Franz Ladislaus von Felső-Eör (zu Erlau),
Wenrich, Georg (zu Wien).

Correspondirendes Mitglied.

Spaun, Anton Ritter von (zu Linz).

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Wirkliche Mitglieder.

Balbi, Adrian Edler von (zu Venedig),
Presl, Joh. Swatopluk (zu Prag),
Rusconi, Maurus (zu Mailand).

Im Auslande.

Philosophisch-historische Classe.

Ehrenmitglied.

Hermann, Joh. Gottfried (zu Leipzig).

Correspondirende Mitglieder.

Letronne, Anton Johann (zu Paris),
Orelli, Joh. Caspar von (zu Zürich).

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Ehrenmitglied.

Berzelius, Johann Jac. Freiherr von (zu Stockholm).

Ausgetreten:

Endlicher, Stephan (zu Wien),
Dessewffy, Emil Graf (zu Pesth), } wirkliche Mitglieder der philos. hist. Classe.

Sitzungsberichte

der

kaiserlichen Akademie

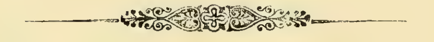
der

Wissenschaften.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Jahrgang 1849.

Achtes Heft. — October.



Wien, 1849.

Aus der kaiserlich-königlichen Hof- und Staats-Druckerei.



Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Jahrgang 1849. VIII. Heft (October).



Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 4. October 1849.

Das wirkliche Mitglied Herr Director Kreil in Prag hatte eine „Beschreibung der Autographen-Instrumente, Windfahne, Winddruckmesser, Regen- und Schneemesser" sammt Abbildungen derselben eingesendet, dessgleichen eine mit Zeichnungen erläuterte „Anleitung zu magnetischen Beobachtungen," welche Abhandlungen für die Denkschriften bestimmt wurden.

Ueber Antrag des wirklichen Mitgliedes Herrn Bergrathes Christ. Doppler (Sitzungsberichte Aprilheft S. 249), hatte sich die Akademie an das hohe Ministerium für Landescultur und Bergbau mit der Bitte gewendet: Den k. k. montan. Behörden auftragen zu wollen, über das allfällige Vorhandensein alter Grubenbücher, als einer bisher noch unbenützten Quelle magnetischer Declinations-Beobachtungen zu berichten. Das hohe Ministerium hat in Willfahrung dieser Bitte der Akademie bereits Abschriften nachstehender zwei interessanten Berichte mitgetheilt.

Bericht des k. k. Berg-, Salinen- und Forstdirectors für Salzburg, an den Herrn Minister für Landeskultur und Bergwesen, betreffend die bei dem Bergbaue am Rathhausberge nächst Böckstein erhobenen Abweichungen der Magnetnadel, Zahl $\frac{47}{\text{D. V.}}$ ddo. 21. August 1849.

Noch während meines Aufenthaltes in Wien wurde ich von dem Herrn Bergrathe und Professor Doppler von seinen For-

schungen über das Mass der östlichen und westlichen Abweichungen der Magnetnadel von der wahren Mittagslinie in verschiedenen Zeiträumen, und über eine sichere Bestimmung des ganzen Bewegungscyclus, wofür in den markscheid. Aufnahmen der älteren Zeit und in deren Vergleichung mit den Ergebnissen neuerer Verziehungen die besten Anhaltspunkte zu gewinnen sein dürften, in Kenntniss gesetzt. Ich habe damals von den weiterhin im §. 6 seiner Abhandlung bemerkten in den Reformationslibellen des Salzkammergutes angeführten Schienzügen in dermalen noch offenen Grubenstrecken des Hallstätter Salzbergbaues Erwähnung gemacht.

Eines dieser Reformationslibelle ist in der Verwahrung des Rechnungsrathes Lazlsberger bei der montanistischen Hofbuchhaltung vorhanden, und die Gesammtzahl dieser reformirten Ordnungen des Salzwesens für Gmunden und Hallstatt muss bei dem Werthe, welcher diesen Urkunden beizulegen war, und den sie in einzelnen Fällen für die Administration selbst jetzt noch besitzen, wenn nicht im Hofkammer-Archive, doch im Staats-Archive aufzufinden sein.

Aus Anlass der mir von dem Herrn Bergrathe Doppler gemachten Eröffnung habe ich den Böcksteiner Bergamts-Verwalter bei meinem Werksbesuche aufgefordert, mir bezüglich dieser höchst interessanten wissenschaftlichen Frage Nachweisungen zu liefern.

Sein demgemäss erstatteter Bericht vom 11. August Nr. 405, den ich im Anschlusse ehrerbietigst überreiche, kam mir eben einen Tag früher, als das hohe Ministerialdecret vom 10. August Nr. 815 zu. Die Angaben weichen, ohne desshalb für jetzt noch auf Berichtigung Anspruch zu machen, zum Theile von jenen der akademischen Vortragsschrift ab, denen auch der Verfasser keine Verlässlichkeit beilegt. Hiernach hätte das Maximum der östlichen für London und Paris mit $11\frac{1}{4}^0$ ziemlich übereinstimmenden Abweichung nicht beiläufig um das Jahr 1580 Statt gefunden, denn sie hat im Jahre 1569, in welchem Leonhard Wallner seine Vermessungen vornahm, 15^0 östlich betragen.

Der Stillstand der östlichen Declination und der Anfang zum westlichen Fortschritte trat nicht schon um das Jahr 1650, sondern erst um das Jahr 1672 oder 1673 ein. Die grösste, in der

Abhandlung mit 24° angegebene westliche Abweichung zeigte sich am Rathhausberge nur mit 16,1°. Die Zunahme der westlichen Declination, die im Jahre 1837 zum Umschwungspuncte gelangt sein soll, war dort noch im Jahre 1846 bemerkbar. Am beträchtlichsten hat die westliche Abweichung in dem Zeitraume vom Jahre 1709 bis zum Jahre 1749, dann der westliche Vorschritt im östlichen und westlichen Felde vom Jahre 1569 bis 1658, und die westliche Declination vom Jahre 1807 bis zum Jahre 1841 zugenommen.

Da die am Rathhausberge vom Jahre 1569 bekannte grösste östliche Abweichung 15°, die grösste westliche aber 16,1° beträgt, so ist zu bedauern, dass über das Jahr 1569 hinaus (dem der Endpunct der östlichen Bewegung bereits nahe sein möchte) die Daten zu Vergleichungen mangeln, da sich bei Constatirung der Bewegungsgränzen wahrscheinlich zeigen dürfte, dass die östliche und nach wiedererreichtem Normalpuncte weiterhin die westliche Declination ein gleiches Mass einhalte.

Nach Empfang des hohen Ministerialdecretes habe ich das Bergamt zu Böckstein aufgefordert nach den Vorzeichnungen der Instruction nachträglich noch detaillirte Nachweisungen zu liefern, von den übrigen ebenfalls angewiesenen salzburgischen Bergämtern dürften aber nur Rauris und Dürrenberg gleichfällige Beiträge zur Lösung der Frage abzugeben im Stande sein.

Bericht des k. k. Bergamtes Böckstein vom 11. August 1849, Zahl 405, an das Präsidium der k. k. Berg-, Salinen- und Forst-Direction für Salzburg, über die Magnetabweichung.

Um dem mündlich ertheilten Auftrage nachzukommen, erlaubt sich der gehorsamst gefertigte Verwalter mit Gegenwärtigem jene Mittheilungen zu berichten, die ihm von Seite seines Vorfahrers, Herrn Ministerialconcipisten Sigmund von Helmreichen über die Magnetabweichung überliefert wurden und die er durch eigene Untersuchung und die im Jahre 1846 neuerdings vorgenommene Bestimmung der wahren Mittagslinie bestätigt fand.

Ueber den sehr alten Bergbau am Rathhausberge liegen beim Amte Böckstein mehrere ziemlich alte Karten vor.

Vor 14 Jahren wurde auch das alte Zugbuch von Leonhard Wallner vom Jahre 1569 aufgefunden, in welchem die markscheiderischen Vermessungen von den noch grossentheils befahrbaren Grubenbauen am Rathhausberge, in Sigliz und am hohen Goldberg, in Rauris und in dem dermalen verfallenen Bergbau am Pokhardt vorgetragen sind.

Beim Auftragen dieses Zugbuches zeigte sich, dass diejenigen Strecken dieser Karten, welche dermalen noch bekannt und offen sind, daher eine Vergleichung erlauben, eine bedeutend andere Compassrichtung hatten als jetzt, und zwar eine durchgehend um circa 27° östlichere Compassrichtung.

Dieses fiel nun um so mehr auf, als diese Differenz mit andern schon öfters anstössigen Differenzen im Einklange steht.

So nannten die Alten, und wir nach ihnen, gewisse Raurisergänge Neuner, die jetzt beinahe *h.* 11 streichen, andere Gänge Zwölfer, deren Streichungsrichtung jetzt nahe *h.* 2 ist.

Hiedurch veranlasst, wurden mehrere bekannte Strecken neuerdings vermessen, dann zugelegt und in Bezug ihrer Compassrichtung mit mehreren zu verschiedenen Zeiten verfassten Karten verglichen. Hiebei zeigt sich nun, abgesehen von kleineren Differenzen, die in der Verschiedenheit der Compasse, der Ungenauigkeit ihrer Eintheilung und den gewöhnlichen Magnetabweichungs-Differenzen, auch vielleicht eingeschlichenen Fehlern ihre Ursache finden dürften, dass die Magnetnadel seit dem Jahre 1569 immer mehr und mehr gegen Westen abwich; und zwar zeigt diese durchschnittliche Vergleichung, dass die Magnetlinie vom

Jahre	1569	bis	1658	um	14°	mehr	westlich	abwich
„	1569	„	1709	„	17,7°	„	„	„
„	1569	„	1749	„	24,7°	„	„	„
„	1569	„	1782	„	25,5°	„	„	„
„	1569	„	1807	„	27,5°	„	„	„
„	1569	„	1841	„	31°	„	„	„
„	1569	„	1846	„	31,1°	„	„	„

Hieraus berechnet sich:

Auf 89 Jahre eine westliche Abweichung von 14 Grad oder auf Ein Jahr 0,157°.

Auf	140	Jahre	eine	westl.	Abweich.	von	17,7°	oder	1	J.	0,126°
„	180	„	„	„	„	„	24,7°	„	1	„	0,127°
„	213	„	„	„	„	„	25,5°	„	1	„	0,119°
„	238	„	„	„	„	„	27,5°	„	1	„	0,116°
„	272	„	„	„	„	„	31°	„	1	„	0,114°
„	277	„	„	„	„	„	31,1°	„	1	„	0,112°

Die Magnetabweichung vom 22. August 1846 war 16,1° westlich von der mittelst Schlagschatten bestimmten wahren Mittagslinie, somit war die Abweichung

im	Jahre	1569	eine	östliche	um	15,0°
„	„	1658	„	„	„	1,1°
„	„	1709	„	westliche	„	2,7°
„	„	1749	„	„	„	9,7°
„	„	1782	„	„	„	10,5°
„	„	1807	„	„	„	12,5°
„	„	1841	„	„	„	16,0°
„	„	1846	„	„	„	16,1°

Die westliche Abweichung der Nadel scheint jedoch nach diesen Vergleichungen keine gleichförmige zu sein, sondern bald langsamer, bald schneller zu wachsen, indem sich hieraus ergibt, dass die Magnetnadel von

1569	bis	1658	durchschnittlich	jährlich	westlich	abwich	um	0,157°
1658	„	1709	„	„	„	„	„	0,072°
1709	„	1749	„	„	„	„	„	0,192°
1749	„	1782	„	„	„	„	„	0,024°
1782	„	1807	„	„	„	„	„	0,080°
1807	„	1841	„	„	„	„	„	0,103°
1841	„	1846	„	„	„	„	„	0,020°

und hiernach in den Jahren 1672 oder 1673 keine Abweichung stattgefunden habe.

Aus den schon angegebenen Ursachen machen jedoch diese Angaben natürlich gar keinen Anspruch auf numerische Richtigkeit, sondern sind bloss eine Einladung für jene, die Gelegenheit haben, ähnliche Untersuchungen anzustellen und seiner Zeit die astronomischen und physikalischen Corollarien zu entwickeln.

Die Direction des k. k. militärisch-geographischen Institutes eröffnete dd. 20. August, Zahl 429, dass das hohe k. k. Kriegsministerium über deren Antrag der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften von allen neu erscheinenden topographischen Karten ein Frei-Exemplar bestimmt habe.

Der N. Oest. Gewerb-Verein stellte dd. 28. September an den General-Secretär das Ersuchen um Mittheilung des akademischen Gutachtens über Professor Stampfer's Methode der Fässer-Visirung, um welche der Gewerb-Verein von der k. würtembergischen Central-Stelle für Handel und Gewerbe angegangen worden war.

Der General-Secretär zeigte an, dass er alsogleich an den Gewerb-Verein die nöthigen Mittheilungen erlassen hat.

Für das von der Akademie eingeleitete Unternehmen von meteorologischen Beobachtungen waren 16 Anträge zur Uebernahme von meteorologischen Beobachtungen eingelaufen.

Ueber Antrag des Herrn Präsidenten wies die Classe alle diese Eingaben, ohne vor der Hand weiter darauf einzugehen, der meteorologischen Commission zu und ermächtigte den General-Secretär auch in der Folge alle derlei Actenstücke unmittelbar der Commission zuzutheilen.

Das wirkliche Mitglied Herr Dr. Ami Boué las hierauf nachstehenden Vortrag:

Was kann und muss für die Fortschritte der Wissenschaft die nützlichste Anwendungsweise der von der k. Akademie für naturhistorische oder nur für geologische Reisen oder Zwecke bestimmten Gelder sein?

In dem Anfangsstadium unserer Akademie schien es mir nicht ganz unzweckmässig, die Frage, so viel es an mir ist, gehörig zu beleuchten.

Mein einziger Wunsch geht dahin, dass die akademischen Geldunterstützungen ihre Früchte tragen, und dass für die hohe

Regierung die Fortschritte der Wissenschaften in Oesterreich so viel als möglich mit den an den Staatsschatz gemachten Ansprüchen Bilanz halten. Ob meine Vorschläge alle gut oder theilweise fehlerhaft sind, oder noch weiter zu verbessern wären, überlasse ich natürlich, in aller collegialer Freundschaft und Ruhe, der k. Akademie zu bestimmen.

Die erste zu beantwortende Frage wäre, auf welche Art, und unter welchen Bedingungen soll eine geologische oder naturhistorische Untersuchung oder Reise von der k. Akademie unterstützt werden?

1. Für jede solche Reise sollte derjenige oder diejenigen, die sie unternehmen wollen, der k. Akademie einen Plan vorlegen, wenn nicht solches Unternehmen von akademischen Mitgliedern den Gelehrten schon vorgeschlagen wurde.

2. Dieses wissenschaftlich bearbeitete Document sollte die Namen der Hauptortschaften enthalten, die zu berühren wären, sowie auch die Localitäten, wo man stationiren will.

3. Die wissenschaftlichen Hauptgründe der Reiseroute so wie der Stationirungen müssten entwickelt werden.

4. Die Jahrszeit und Dauer der Bereisung der verschiedenen Gegenden sollte bestimmt werden.

Warum diese beschränkenden, zeitraubenden Forderungen an den Reiselustigen stellen? haben naturhistorische Reisen nicht immer ihre Früchte getragen?

Da leider das Letzte nicht immer der Fall war, so bleibt mein Vorschlag höchst nothwendig, und dieses ist auch der Gang, den andere Akademien in solchen Fällen befolgten, und dem die unsrige auch schon huldigte.

Die Vorlegung des Reiseplanes kann allein der k. Akademie einen Begriff der Fähigkeit der Bittsteller geben, und auf diese Weise allein kann sie nachher in aller Sachkenntniss über die Geldbewilligung stimmen, sowie auf weitere Planumänderungen dringen, oder besondere Instructionen dazu beifügen, oder gar die Bewilligung nicht ertheilen. Derjenige, der sich einmal von der k. Akademie unterstützen lässt, ist nicht mehr ganz sein eigener Herr, sondern er muss ihrem Rathe Folge leisten und ihr Geld gehörig mit Neuem verprocentiren; so

weit erstrecken sich, nach meiner Meinung wenigstens, die Rechte unserer Körperschaft.

Einen Reiseplan dem Reisenden ganz überlassen, scheint mir in allen Fällen ein sehr ungeeignetes Verfahren, da auf diese Weise das Geld ohne reellen Nutzen bloss auf der Landstrasse vertheilt werden kann. Dann, welch' winzige Ausbeute der Reisende auch gemacht haben mag, die k. Akademie muss es sich gefallen lassen; — warum heisst es, hat sie den Plan der Reise nicht überwacht. Ebenso sind spätere Kritiken unerlaubt, denn warum kamen sie zu spät. Sind wir aber der hohen Regierung gegenüber, nicht verpflichtet solchem Ausgang vorzubeugen?

Ausser dem Reiseplane müssen der k. Akademie auch die speciellen Zwecke bekannt sein, denn sonst könnte es kommen, dass sie manchmal für ihre Gelder wenig Aequivalentes bekäme. So setze ich den Fall eines Zoologen, der nur wegen eines gewissen Thiergeschlechtes eine grosse Reise unternommen hätte. Kaum wäre damit gedient, denn wenigstens hätten viele andere Gegenstände zu gleicher Zeit berücksichtigt werden können. Oder könnte die k. Akademie den Reisebericht eines Gelehrten beifälliger in Empfang nehmen, der seine Excursionen nur einer Theorie zu Liebe gemacht hätte, wie z. B. Spuren der Agassiz'schen Eiszeit in ungarischen Ebenen zu suchen und dergleichen ähnliche Phantasien. Dass alle Forschungen, selbst die der Verrücktheit manchmal zu etwas Interessantem geführt haben, bleibt Thatsache, doch wird Niemand die Unterstützung solcher lotterieähnlicher Unternehmungen von der k. Akademie erwarten, wenn es so viele andere gibt, an welche sicherlich Fortschritte des Wissens gebunden sind.

Die Bestimmung der Dauer und Jahreszeit der Bereisung für jede einzelne Gegend hat ihre Wichtigkeit insoweit, dass manchmal die akademischen Commissions-Mitglieder in solche Sachen eine bessere Einsicht als junge Gelehrte haben können. Die allgemeine Witterungskunde ist eine der wichtigsten Vorkenntnisse für jeden Reisenden. Nicht nur die Zeit des Reisens in jedem Lande muss nach dem eigentlichen Zwecke vorhinein bestimmt werden, sondern der Besuch gewisser Länder ist auch nur in gewissen Monaten vorzüglich zu empfehlen, was für an-

dere nicht der Fall ist. Endlich gibt es selbst Anomalien in der jährlichen Meteorologie einzelner Länder, denen man Rechnung tragen muss, wenn man nicht atmosphärische Hindernisse auf der Reise antreffen will.

Das nützliche Reisen ist jetzt etwas ganz anderes als ehemals geworden. Hätte die k. Akademie sehr bedeutende Einkünfte, so könnte sie wohl ihre Ehre darein setzen, junge talentvolle Männer durch naturhistorische Reisen zu bilden. In diesem Falle würden einige Reisejahre in der alten Welt, eine Ueberschiffung nach Amerika und selbst eine Weltumsegelung, unter den jetzigen so günstigen Reiseverhältnissen anzurathen sein. Solche Reise-Unternehmungen, unter der Leitung eines geschickten älteren Führers, würden Oesterreich die tüchtigsten Naturforscher für die Zukunft zusichern.

Die jetzige Lage und der Zweck der k. Akademie sind aber ganz verschieden, so dass die von ihr unterstützten Männer nur verhältnissmässig kleine Reisen machen und in keinem Falle ihre ganze wissenschaftliche Erziehung von ihr erwarten können.

Auf der andern Seite kann die Entfernung des Reiseziels für die k. Akademie nur eine Geldsache sein; denn, wäre z. B. tausend Meilen von Wien eine höchst wichtige Localität für vergleichende Naturgeschichte oder selbst für besondere Entdeckungen, so müsste es in ihrem Geiste liegen, solchen Reisen so viel als möglich Vorschub zu leisten. Zu gleicher Zeit aber könnten die zwischenliegenden Länder der k. Akademie Bekanntes nur liefern, so dass diese sehr schnell durchzufliegen und ihre langsame Bereisung, die die Kosten nur unnützerweise erhöhen würde, ganz und gar nicht zu unterstützen wäre. —

Ehemals, das heisst selbst noch am Ende des vorigen Jahrhunderts, konnten allgemeine Reisen ihre Früchte tragen, vorzüglich je weiter sie sich erstreckten. Jetzt ist es anders geworden, sobald man nicht die neue Welt besucht, oder in ganz unbekannten Gegenden sich bewegt. Die allgemeine Reiseliteratur nimmt schon zu viel Platz in unsern Bibliotheken ein. Alles hat seine Zeit und sein Ende. Erst das Allgemeine, dann das Specielle, in diesem letzten Stadium der Un-

tersuchung befinden wir uns für viele Gegenden, vorzüglich Europa's und seiner nächsten Umgebungen. Europa's allgemeine Naturgeschichte ist reichlich bekannt, obgleich, wenn man zum Speciellen übergeht, so manche Lücken, so manche zweifelhafte Thatsachen, so manche Wünsche noch vorhanden bleiben. Diese müssen jetzt immerwährend das Ziel des Eifers unserer wahren Fortschrittsmänner sein. Diese müssen vorzüglich, und können auch von der k. Akademie im Auge gehalten werden, und da unter den Ländern Europa's die österreichische Monarchie nicht wenige dieser Desiderata noch aufzuweisen hat, so ist zufälliger Weise der k. Akademie die beste Gelegenheit geboten ihre Gelder mit grösstem Nutzen verwenden zu können.

Reisende müssen ihr nicht Weltbekanntes auftischen, und ihre Zeit so wie ihr Geld so vergeuden. Neue geistreiche Zusammenstellungen der Thatsachen kann sich ihr Areopag gefallen lassen, aber vorzüglich ist sie berechtigt, neue Beobachtungen, Entdeckungen von Demjenigen zu fordern, der mit ihren Geldern Reisen oder Untersuchungen unternimmt.

Je nützlicher das Geld angewendet wird, desto besser würde der Akademie entsprochen werden. Dieses ist ein anderer Beweis, wie nothwendig die Vorlegung eines genauen Reiseplanes sei; denn es kann sich oft treffen, dass auf einer Reiseroute gewisse wissenschaftliche Beobachtungen zu machen wären, von denen der reisende Naturforscher keine Ahnung haben kann, und die er doch leicht hätte anstellen können. Setzen wir z. B. den Fall eines Botanikers, der unfern eines natürlichen Eiskellers oder sonst eines andern für Meteorologie, Geographie, oder selbst Archäologie interessanten Punctes vorbeikommt und nur bei seiner Rückkehr davon hört. Hätte er Instructionen von unserer Akademie bekommen, so wären diese Lücken vielleicht ausgefüllt.

Nach diesen Grundsätzen scheint es mir sehr gerathen, so viel als möglich gewisse Beobachtungen gleichzeitig von der k. Akademie empfehlen zu lassen, wie z. B. barometrische Höhenmessungen in Verbindung mit Botanik oder Geologie, meteorologische Beobachtungen mit Zoologie u. s. w., da solche Untersuchungen sich gegenseitig ergänzen und beleuchten.

Nach dieser Auseinandersetzung meiner Gründe wird die k. Akademie wohl folgende Vorschläge annehmen, namentlich:

Dass für jede wissenschaftliche Reise oder Untersuchung so wie für jede Herausgabe eines Werkes vor der Unterstützung von Seite der k. Akademie ihr der ganze Plan vorgelegt werde;

Dass dieser von einer von ihr bestellten Commission gründlich geprüft und Bericht darüber wie früher abgestattet sei,

und dass endlich, um alle in der Folge möglichen parteilichen oder freundschaftlichen Einflüsse zu beseitigen, durch geheime Abstimmung die akademische Annahme oder Verwerfung erfolge.

Möge man nicht glauben, dass diese Commissions-Berichte nur unnütze Schreibereien seien, denn das Beispiel anderer Akademien zeigt im Gegentheil, dass ähnliche Berichte, wenn sie gewissenhaft gemacht werden und den Gegenstand erschöpfen, sich in höchst interessante Monographien verwandeln, Arbeiten, die unsere Sitzungsberichte nur noch bereichern und beleben könnten.

Doch muss man eingestehen, dass ähnliche Arbeiten, wenn sie vollständig und von wissenschaftlichem Gewichte sein sollen, meistens mehrere Köpfe in Anspruch nehmen müssen, was mit der jetzigen Einrichtung unserer Akademie in einigen speciellen Fächern sehr unausführbar erscheint. In dieser Hinsicht bliebe nur der Wunsch übrig, dass bald die Zahl unserer wirklichen in Wien wohnenden Mitglieder etwas erhöht würde, wie unsere Collegen in ihrem Reform-Berichte der k. Akademie vom 22. Juli 1848 es als sehr nothwendig erkannt hatten. Die k. Akademie in Wien, in diesem so wichtigen Brennpunkte der europäischen Civilisation, muss und kann nicht in dieser Hinsicht hinter ihren Geschwistern zurückbleiben. Einige Fächer sind schon vollständig genug; es handelt sich nur noch um einige wenige der Naturgeschichte, damit jede Specialität nicht einen, sondern mehrere befugte Richter bei uns finden möge. Dass es dazu kommen wird, kann nur der bezweifeln, der hinter sich und nicht vor sich sieht in dieser Entwicklungszeit der österreichischen Völker.

Lässt sich denn über Reisepläne etwas Allgemeines bestimmen? Erstlich scheint es, dass überhaupt kleine

Reisen nützlicher als grosse sind, genaue Durchforschung kleiner Reviere vortheilhafter als der Besuch grösserer, sobald man in Europa oder gar in der österreichischen Monarchie sich bewegt. Die Neigung fast jedes Reisenden für grössere Reisen liegt in der menschlichen Neugierde; aber diese zu befriedigen kann der Zweck der k. Akademie oder ihrer Geldbewilligungen nicht sein. Die an den Reisenden gestellten wissenschaftlichen Forderungen müssen eingehalten werden, ja besser für ihn, wenn er seine Wissbegierde zu gleicher Zeit stillen und sich belehren kann. Wohlbekannte Naturgegenstände oder Phänomene kennen zu lernen, dazu kann sie ihm nur Glück wünschen, aber ihr Geld war nicht dazu bestimmt.

Müsste ausserdem jeder Naturforscher Alles wieder suchen und finden, was Andere schon lange gefunden hatten, so würde für Jeden in unserer jetzigen Detail-Kenntniss das Leben zu kurz werden und der Tod würde ihn erreichen, ehe er einen einzigen Stein zur Vervollständigung der Kenntnisse des Naturbaues zugetragen hätte. Was gründlich geprüft, allgemein angenommen oder hinlänglich beschrieben ist, muss der junge Gelehrte als seinen Reisekoffer mitnehmen. Genug Gelegenheiten werden sich dennoch bieten letzteren manchmal aufzuschliessen. Möge auch einiges darin nicht ganz in Ordnung gefunden werden, so hat er Zeit genug es von allen Seiten zu betrachten und vielleicht selbst umzuändern. Wie schon gesagt, nur vorzüglich auf Neues, uns Unbekanntes zugesteuert.

Dass diese Denkungsart nicht alle jungen Köpfe durchdringt, haben wir leider schon erlebt.

In dieser Hinsicht legte ich immer einen grossen Werth darauf, das wichtigste Geschriebene über eine Gegend gelesen zu haben, die ich zu bereisen im Sinne hatte. Für diese Literaturkenntniss war ich in meiner Jugend manchen wackern Professoren verbindlich und diese würden unsere Reise-Bittsteller in unsern akademischen Commissionsberichten finden müssen. Hätten sie dieselbe nicht benützt, so würden sie sich unseren Vorwürfen ausgesetzt sehen.

Die entgegengesetzte Methode, diess Lesen bis nach der Reise aufzuschieben, halte ich für eine verfehlte, denn wie leicht kann man so manches Interessante vernachlässigen. Ueber-

haupt fallen Diejenigen, die dieses Princip verfolgen, oft in den eitlen Wahn nur Neues gesehen zu haben. Das Alte wird mit neuen Namen übertüncht und Abgedroschenes neu aufgeputzt, um nicht dem wahren Gelehrten, sondern nur dem grossen Publicum möglichst mit dicken Bänden und hübschen Kupfertafeln zu imponiren. Mein Misstrauen geht in dieser Hinsicht so weit, dass, sobald ich viel Neugetauftes antreffe, ich immer den Quacksalber fürchte.

Der Fall kann wohl vorkommen, dass junge Gelehrte sich durch die Meinungen gewisser bekannter Fachmänner in Irrthum führen lassen, wie die Geschichte der Geologie uns Beispiele in der Bestimmung des Alters des Nummulitens-Kalkes und der Grauwacke ähnlichen Gesteine gegeben hat. Gegen diese Neigung kann er sich nicht genug im Harnisch halten, das ihm Gebotene prüfen und vorzüglich bei zweifelhaften Sachen oder Lagerungen, den nur theoretischen Ansichten nicht trauen, wie z. B. jenen saubern Durchschnitten von Bergwerken, worauf Alles oft so schön übereinander gemalt wird, während doch der Hauptpunct verborgen bleibt und durch Fantasie ausgefüllt wird. Ueberhaupt die jetzige Geologie strotzt von Durchschnitten, ein Werk ohne diese Zeichnungen hat keinen Werth mehr, aber wie wenige werden die Horazische Ruhezeit überleben!

Ein anderer wichtiger Grundsatz im Reisen besteht darin, in jedem Orte so viel als möglich alles Interessante zu sehen und Nichts auf einen andern Besuch aufzusparen, denn nicht selten geschieht es, dass gegen unsere Erwartung dieser letztere sich nicht mehr erneuert.

Auf die *Wichtigkeit der kleinen Reisen* muss ich wieder zurückkommen. Wie oft hat man es ausgesprochen, dass man tausend Meilen weite Reisen unternahm, und doch nicht einmal seinen Geburtsort gut kannte. Man liess selbst Inseln des Südmeeres genau aufnehmen, ehe man das Mittelländische recht ins Detail studirt hatte u. dgl. Auf diesen Grundsatz, glaube ich, muss die k. Akademie vorzüglich halten, und vor allem Andern die mannigfaltige und schöne österreichische Monarchie untersuchen lassen. Ausserdem reicht zu diesem Zwecke unser Vermögen aus.

In diesem Theile Europa's sollten eher viele kleine Reisen als grosse unternommen werden. Den besten Beweis der geringen Nützlichkeit der letztern bieten die Resultate meiner Reisen. Ich irrte weit und breit herum, in der Hoffnung wenigstens eine allgemeine Uebersicht für die damalige Zeit zu bekommen. Wie karg aber meine allgemein wohlbegründeten Resultate waren, muss ich in aller Demuth zugeben. Einiges war gewonnen, Einzelnheiten in Menge gefunden, ihre Benutzung bleibt jüngern Kräften aufbewahrt. Doch bin ich überzeugt, dass, hätte ich in gewissen Gegenden förmlich stationirt, so hätte ich es vorzüglich in der Kenntniss der Alpen-Structur schon viel weiter bringen können. Prüfen wir z. B. des verewigten Lill's Ausbeute zu Hallein. Er war an einen Punct gebunden, der Zufall wollte, dass es ein Geognostisch-classischer war, so dass hätte er länger gelebt, er uns zu seinen wichtigen zwei Durchschnitten noch manches andere zugefügt hätte. Das Tännengebirge hätte er uns endlich aufgeschlossen, die silurischen Gesteine und Petrefacten zu Dienten wären ihm nicht entgangen u. s. w.

Reisen auf einen bestimmten kleinen Raum beschränkt und vorzüglich Stationirung, um von einem Puncte aus den umgebenden Kreis strahlenförmig zu untersuchen, das scheinen mir jetzt die zwei wichtigsten Bedingungen, unter welchen die k. Akademie den vaterländischen Reisenden Unterstützung gewähren soll und davon die besten Früchte erwarten kann.

Was brauchen gegenwärtig Botaniker und Zoologen am meisten? Die genauesten Local-Floren und Faunen sammt ihrer Geographie. Was muss in der vergleichenden Anatomie und Physiologie der Pflanzen und Thiere die grössten Fortschritte hervorrufen? die Vergrösserung der Local- und individuellen Detail-Untersuchungen.

Dieselbe Reise- und Stationirungs-Methode ist allein fähig uns vorzüglich die alpinische Geognosie zu entziffern. Nur auf diese Weise werden die nöthigen Detail-Kenntnisse und die wichtigen Petrefacten gewonnen werden können. In diesem Puncte möchte ich fast so weit gehen, zu behaupten, dass vielleicht für Oesterreich das detaillirte Studium des einzigen

zehn Meilen langen Durchschnittes von Eisenerz bis zur Donau, wie Herr Unger ihn sich vorstellt (N. Jahrb. f. Min. 1848, Taf. 5) zu weit sicherem und wichtigeren Resultate führen würde, als die Durchstreifung der ganzen österreichischen Alpen in einem Sommer.

Um diese lokale Kenntniss in so kurzer Zeit als möglich zu erhöhen, müsste die k. Akademie fortfahren, die Bildung provinzialer naturhistorischen Vereine und Museen zu fördern, mit ihnen in Correspondenz zu treten und selbst mit Geld zu unterstützen. Man könnte sich selbst die k. Akademie einigermassen an der Spitze dieses Netzes von Vereinen denken, und ihre feierlichen jährlichen Sitzungen durch Ausschüsse jener Vereine verherrlicht, sowie ihre Berichte mit allgemeinen Betrachtungen über die jährliche Thätigkeit der verschiedenen Vereine bereichert sehen. Die Wissenschaft könnte gewiss dadurch nur gewinnen, die k. Akademie käme in Berührung mit der ganzen Sippschaft der vaterländischen Gelehrten, und würde leichter wissen, welche Männer sie sich zu rechter Zeit aneignen soll. Der Artikel unserer Statuten, wodurch wir wirkliche Mitglieder in den verschiedenen Provinzen zu wählen haben, würde seine Wichtigkeit erst dann bekommen, denn diese Männer könnten nur Vorsteher oder einflussreiche Mitglieder jener Vereine sein.

Eine einzige wahre Richtuug würde allen wissenschaftlichen Arbeiten gegeben. Ein Wetteifer würde dadurch unter den verschiedenen Stämmen entstehen, wenn ihre individuelle Thätigkeit jährlich vor das akademische Forum käme. Mehr wissenschaftliches Leben würde in den Provinzialstädten anfangen sich zu regen. Nicht mehr unter dem Drucke der Isolirung, würden die Provinzial-Gelehrten sich nicht nur vermehren, sondern auch mehr und gründlicher arbeiten, denn sie wären der verschiedenartigen Unterstützung und des guten Rathes der k. Akademie versichert. Viel grössere gemeinschaftliche Arbeiten könnten planmässig ausgeführt werden, und viele Zeit und Geld würden gewonnen sein. Endlich würde unsere feierliche jährliche Sitzung einen neuen Glanz sowie einen wahren Reiz für das grosse Publikum bekommen. Da würde jährlich namentlich aufgezählt, was in der ganzen Monarchie für die Fortschritte der Wissenschaften geschehen wäre. Selbstzufriedenheit für dieje-

nigen Provinzen, die reich dastehen würden, Scham für diejenigen, wo der Nebel der Unwissenheit noch nicht ganz zerstreut wäre, ein wahres Bild des österreichischen Wissens.

Fasse ich das Gesagte zusammen, so sehe ich für die k. Akademie die einzige Möglichkeit, in kürzester Zeit zu hochwichtigen wissenschaftlichen Resultaten durch bezahlte Reisen oder Untersuchungen zu kommen, in der Vorlegung der wohl überlegten Reisepläne, in Commissionsberichten über diese, in Literatur- und Kartenkenntnissen, in Provinzial- und local-naturhistorischen Vereinen und Sammlungen und in Local-, Regierungs- und akademischen Unterstützungen. Dieses wird die k. Akademie nie oder wenigstens nicht in so kurzer Zeit erreichen, wenn sie bei der jetzigen Einrichtung beharrt. Wie ich den Zweck der k. Akademie auffasse, muss sie eben sowohl junge talentvolle Männer unterstützen, als so viel möglich ihr Leiter sein und bleiben.

Endlich schliesse ich mit der Bemerkung: Da der Wunsch der k. Akademie, eine genaue geologische Karte der ganzen Monarchie aufnehmen zu lassen, leider mit ihren jetzigen Geldmitteln unerreichbar ist, so kann sie doch der hohen Regierung noch dazu nützlich bleiben, da letztere die montanistische, agriculturale, industrielle und staatsökonomische Wichtigkeit eines solchen Unternehmens aufgefasst und in ihre mächtige Hand genommen hat.

Geognostische Aufnahmen bleiben dennoch würdige Gegenstände für die akademische Unterstützung. Wichtige Bruchstücke zu der geologischen Karte Oesterreichs können wir liefern, aber unsere Aufmerksamkeit sollte, scheint mir, vorzüglich darauf gerichtet werden, die Reihenfolgen der Formationen in der Monarchie, so viel an uns ist, durch Localuntersuchungen erst festzusetzen, damit, wenn zur wahren geognostischen Mappirung geschritten würde, die dazu gewählten Männer schon die Grundpfeiler ihrer Arbeit fertig finden. Auf diese Weise wird ihnen sehr geholfen sein, wird die Arbeit rasch und naturtreu fortgeführt werden können, werden weniger theoretische Geologen als practische nothwendig sein. Die Monarchie wird dann in wenigen Jahren ihre detail-geologischen

Karten besitzen, die dann districtweise weiter ausgeführt werden können.

Am Ziel wird aber die hohe Regierung nur dann sein, wenn sie wie der freie Staat New-York die übrigen Theile der Naturgeschichte und physikalischen Eigenheiten der Monarchie in ähnlichen Details studieren und herausgeben lässt. Ein solches Werk ist zumal ein unentbehrliches Desideratum für die Staatsökonomie und Statistik. Es ist das nothwendigste Complement zu genauen topographischen und Catastral-Aufnahmen, so wie zu jenen politischen und finanziellen statistischen Tafeln, welche die hohe Regierung jährlich verfertigen lässt.

Die Kosten stehen in keinem Verhältnisse mit der Nützlichkeit des Ganzen, von dem jetzt nur Bruchstücke im k. k statistischen Bureau wissenschaftlich gesammelt und geordnet worden. An einen wichtigen Theil dieser Untersuchung hat sich die k. Akademie schon gewagt, als sie eine eigene Commission für meteorologische Beobachtungen in der ganzen Monarchie niedersetzte.

Solche Unternehmen auf alle Weise zu befördern, und der Aufmerksamkeit der hohen Regierung ganz vorzüglich zu empfehlen, bleibt eine der wichtigsten Pflichten der kaiserl. Akademie. Mögen bald bessere Zeiten zur Unternehmung solcher nützlichen Arbeiten aneifern, und mögen meine wohlgemeinten Bemerkungen nicht blosse Wünsche bleiben.

Das Wohl des Staates wird dadurch eben so viel als die Wissenschaft gewinnen, und auf diese Weise wird am besten die hohe Wichtigkeit der letztern allen Menschen, selbst den Beschränktesten, ein für allemal einleuchten. Wie ohne Humanität und feine Civilisation kein Staat in Europa, wenigstens auf die Länge sich mehr halten kann, so ist es jetzt gleichfalls jedem Staate nur möglich, seine Naturreichthümer gänzlich zu geniessen, das Wohl seiner Völker hinlänglich zu pflegen, und überhaupt seine wahre Blüthe zu entfalten, wenn er nicht nur das Wissen und die Gelehrten schützt und unterstützt, sondern in allen Abtheilungen der Wissenschaft hinlängliche Arbeiter zu bilden oder zu finden versteht. Fast kein Wissen kann als der Menschheit gänzlich unnütz angenommen werden, indem von der anderen Seite das wahre Wissen, das ein

Volk durchdringt, für den Staat in allen Zeiten und Umständen ein eben so edler Juwel, als die Unwissenheit ein gefährliches Ungeheuer bleibt.

Dass diese ewigen Wahrheiten in Oesterreich nur seit kurzer Zeit zur Geltung gekommen sind, zeigt am besten das jugendliche Alter unserer Akademie. Vorurtheile mancher Gattung und für manche Zwecke gibt es noch der Fülle, doch ist zurückgehen selbst schwerer als vorwärts schreiten. Möge sich die hohe Regierung nicht beirren lassen, mögen alle jene falschen Wahrsager bald absterben, anstatt wieder anfangen zu wuchern, und wir vor unserm Ende als erste anerkannte Priester des Wissens wenigstens den Aufgang des wahren und vollständigen Glanzes des gelehrten Sternes Oesterreichs erleben.

Die Classe beschloss diese Vorschläge für künftige Fälle in Vormerkung zu nehmen.

Ferner stellte Herr Dr. Ami Boué den Antrag, Proben der Fisch-Abdrücke und Muschel-Versteinerungen kommen zu lassen, welche sich bei Ischim in der Nähe von Scutari vorfanden.

Die Classe genehmigte diesen Antrag.

Sitzung vom 11. October 1849.

Das wirkliche Mitglied Herr Bergrath Doppler hielt nachstehenden Vortrag: „Ueber ein Mittel, die Spannkraft des Wasserdampfes der comprimirten oder der erwärmten Luft durch das Gehör zu bestimmen."

§. 1. Die Bestimmung der Spannkraft der Wasserdämpfe und der in verschlossenen Gefässen comprimirten oder erhitzten Gase ist selbst schon vom rein wissenschaftlichen Standpuncte aus betrachtet, eine Angelegenheit von nicht ganz unbedeutendem Interesse. Seit Benützung der Wasserdämpfe als Betriebskraft zu industriellen Zwecken, hat jedoch dieser Gegenstand einen so hohen Grad von Wichtigkeit erlangt, und die allgemeine Aufmerksamkeit so sehr auf sich gezogen, dass Untersuchungen, die sich auf diesen Gegenstand beziehen, mit Sicher-

heit auf eine bereitwillige Aufnahme rechnen dürfen. Die einzigen bisher zur Anwendung gekommenen Instrumente zur Bestimmung der Spannkräfte der Dämpfe und Gase sind die verschiedenen Manometer und die sogenannten Sicherheitsventile. Leider aber muss es anerkannt werden, dass die, ungeachtet aller Sicherheitsapparate noch immer zeitweise vorkommenden Fälle furchtbarer Explosionen von Dampfkesseln, wie wir unlängst deren zwei innerhalb Jahresfrist selbst in unserem Vaterlande erlebten, mit trauriger Beredsamkeit der Ansicht das Wort reden: das diese ganze Anlegenheit noch keineswegs zu einem gänzlichen definitiven Abschluss gebracht worden sei. — Indem ich mich nunmehr anschicke der verehrlichen mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe einen ganz einfachen Gedanken zur gütigen Beurtheilung vorzulegen, durch dessen Benützung sich vielleicht ein, die bisherigen an Verlässlichkeit übertreffender derartiger Mess- und Sicherheitsapparat construiren lassen wird: halte ich es für nichtsweniger als unwahrscheinlich, dass mein diessfälliger Vorschlag unvorhergesehenen Schwierigkeiten erliegen, oder, was immerhin auch nicht unmöglich wäre, als bereits schon einmal dagewesen und unbewährt befunden erkannt werden dürfte. Denn in der That lässt sich kaum annehmen, dass eine so einfache und naheliegende Idee, wie die hier gemeinte, der allseitigen Forschung bisher sollte völlig entgangen sein. —

§. 2. Wenn atmosphärische Luft von gewöhnlicher Tension in den leeren Raum, oder eine solche von doppelter Spannung aus einem Gefässe in die gewöhnliche Luft ausströmt, so geschieht diess bekanntlich mit einer Geschwindigkeit, welche zu Folge geführter Rechnung bei 0° Temperatur auf 1250′ in der Secunde angenommen werden kann. Beim Wasserdampfe von einer Atmosphäre absoluter Spannkraft, wenn er in den leeren Raum ausströmt, beträgt diese Geschwindigkeit 1855′ für die Secunde. Dieselben Formeln, welche diese Resultate liefern, thun auch in Uebereinstimmung mit der allgemeinen Erfahrung dar, dass Dämpfe und Luftarten, welche in verschlossenen Gefässen comprimirt oder erhitzt werden, es mögen erstere mit der Verdampfungsflüssigkeit in Berührung stehen oder aber von derselben abgesperrt sein, bei einer sich darbieten-

den Gelegenheit mit einer um so grösseren Geschwindigkeit aus einer Oeffnung in die atmosphärische Luft strömen, eine je höhere Spannkraft sie besitzen. Es liegt demnach der Gedanke sehr nahe, die Grösse der Spannung der so eben erwähnten Expansibilien durch die Geschwindigkeit, mit welcher diese in den leeren Raum oder in die atmosphärische Luft ausströmen, zu bestimmen. Gibt es daher eine leicht anwendbare sichere Vorrichtung, die Geschwindigkeit des ausströmenden Dampfes oder der Luft mit zureichender Genauigkeit zu messen oder wahrnehmbar zu machen, es geschehe letzteres nun vermittelst des Gesichts, des Gehörs oder beider zugleich: so wäre hiedurch ein vielleicht annehmbares Mittel gebothen, die Grösse der jedesmaligen Spannkraft bei Dämpfen und Gasen zu bestimmen. Eine solche Vorrichtung aber braucht nicht erst erfunden zu werden, wir besitzen sie in der That bereits schon seit lange, in der Syrene des Cagniard de la Tour. — Irre ich mich demnach nicht, so biethet dieser scharfsinnige, und meiner Meinung nach, noch viel zu wenig in Anwendung gebrachte Apparat ein vortreffliches Mittel dar, nicht nur die Geschwindigkeit strömender Dämpfe und Gase direct und mit grosser Genauigkeit zu bestimmen; sondern auch, was ich hier vorzugsweise im Auge habe, den Spannungsgrad der Dämpfe und Gase unter den verschiedensten Umständen zu ermitteln. — Mein Vorschlag gehet nun dahin, bei Dampfkesseln und ähnlichen Reservoirs für Expansibilien die Syrene in der Weise anzuwenden, dass sie durch die Höhe des Tons, welchen das ausströmende Fluidum erzeugt, die Grösse der Spannkraft des im Gefässe enthaltenen Dampfes oder Gases, und damit zugleich jene einer allenfalls vorhandenen Gefahr anzeiget, wobei es der Erfahrung überlassen bleiben muss, ob sich die gleichzeitige Anwendung des gewöhnlich damit verbundenen Zählapparates als nützlich erweiset oder nicht. Es kann dabei leicht die Anordnung getroffen werden, dass die Syrene erst in dem Augenblicke und zwar von selbst in Thätigkeit tritt, in welchem die Spannung die vorgeschriebene eben noch vollkommen zulässige Höhe erreicht, und diese Warnungsstimme allsogleich wieder verstummt, sobald jene auf das rechte Mass zurück gekehrt ist.

§. 3. Die Vorzüge, welche ein derartiger Sicherheitsapparat vor den bisher angewendeten besitzen würde, scheinen mir gross und beachtenswerth. — Wie strenge auch immer die den Locomotivführern ertheilten Instructionen in Betreff des unablässigen Beobachtens des Manometers, des Wasserstandzeigers und der Sicherheitsventile lauten mögen, so ist doch nicht in Abrede zu stellen, dass gerade eine lange, von Unglücksfällen freie Praxis eine gewisse Sorglosigkeit erzeugt, die bei Einzelnen, da sie sich ganz ausser aller Controlle gestellt wissen, sich öfters selbst bis zur Tollkühnheit steigern mag. Dazu kömmt noch, dass ihre Aufmerksamkeit durch die stete Beobachtung der vor ihnen liegenden Bahnstrecke und deren nächsten und entfernteren Umgebung vielfach in Anspruch genommen wird, ja dass selbst die Gelegenheit zu wechselseitigen mündlichen Mittheilungen in nicht seltenen Fällen dazu beitragen kann, dass nur allzuoft die anbefohlene Beaufsichtigung über die genannten Sicherheitsapparate zeitweilig, wenn auch nur wenige Minuten hindurch unterbleibt. Ein so kurzer Zeitraum ist aber bei dem hier fast immer schnell hereinbrechenden Unheil mehr als hinreichend, unter gewissen Umständen die schaudererregendsten Catastrophen herbeizuführen. Hiegegen gibt es kein Mahnzeichen für den Unaufmerksamen und Zerstreuten, und keine Controlle gegen den Fahrlässigen und Tollkühnen. Ganz anders ist es dagegen bei Anwendung der Syrene. Dem gefahrverkündenden Tone lässt sich das Ohr nicht verschliessen, und der immer höher ansteigende Mahnruf wird vom ganzen auf der Locomotive und dem Tender befindlichen Personale, so wie von allen andern Mitfahrenden fast gleich gut vernommen. Die Syrene ist überdiess eine im Ganzen genommen ziemlich einfache Vorrichtung, die nicht viel Raum einnimmt, und in ihrer einfachsten Form leicht und ohne grosse Kosten hergestellt werden kann. Sie ist ferner völlig gefahrlos und verlässlich, da eine Verstopfung der Oeffnungen bei scharf ausströmendem Dampfe kaum denkbar ist. Gibt man ihr endlich eine solche Einrichtung, dass sie erst von einem gewissen Spannungsgrad des Dampfes an zu sprechen beginnt, was sich durch Anbringung eines Ventils leicht bewerkstelligen lässt, so ist auch der Verbrauch des erforderlichen Dampfes so viel wie gar nicht in Betracht zu ziehen, zu-

mal derselbe grösstentheils eben während einer Zeit statt hat, wo eine Verminderung desselben ohnediess wünschenswerth erscheinen muss. Zudem kann, da es sich ja hier nicht um die Erregung eines meilenweit hörbaren Tones handelt, die Syrene von beliebig kleinen Dimensionen angefertiget werden, was wiederum, wenn es ja nöthig wäre, eine Dampfersparung bedingt.

4. Eine genauere Erwägung dieser Sache rief jedoch in mir selber einige Bedenken hervor, die jedenfalls früher ihre Erledigung finden müssen, bevor sich über die Ausführbarkeit und Zweckmässigkeit meines Vorschlags irgend ein Ausspruch thun lässt. — Das erste Bedenken bezieht sich auf den Umstand, ob nicht etwa die Geschwindigkeit, mit welcher Dämpfe oder Gase von mehreren Atmosphären Spannkraft sich bewegen, so ausserordentlich gross ist, dass sie bei der Syrene keine wahrnehmbaren Töne mehr zu erzeugen vermögen, denn die gegentheilige Befürchtung, dass diese Geschwindigkeit nämlich zu klein sei, wird wohl schon von vorneherein niemand für möglich halten. — Um in Betreff dieses Umstandes ganz klar zu sehen, unterzog ich diesen Gegenstand der nachfolgenden mathematischen Untersuchung.

Es bedeute Fig. 1 *AB* das Profil der kreisrunden Scheibe der Syrene; deren Radius (bis zum Mittelpunct einer Durchbohrung gerechnet) r und deren Dicke d sei; ferner stelle *CDEF* eine der Oeffnungen vor, durch welche der Dampf oder das Gas strömt. Endlich bezeichne φ den Neigungswinkel der Durchbohrung gegen die Ebene der Scheibe, so wie a die horizontale Projection *CG* einer Seite derselben, so dass $tang\,\varphi = \frac{d}{a}$. ist. — Es ist klar, dass die Scheibe durch das die Oeffnung durchströmende Fluidum nur so lange eine Acceleration erfahren wird, bis dieselbe eine so schnelle Umdrehungsgeschwindigkeit in angedeuteter Richtung (von rechts nämlich gegen links) erlangt hat, dass in der Zeit, als der Dampf oder das Gas den Weg $Dg = d$ durchläuft, *CD* nach *C'D'* und *G* nach *C* zurückweicht. In diesem Falle ist es gerade so, wie wenn sich *AB* gar nicht bewegt hätte, die Oeffnung *CDEF* aber dagegen senkrecht auf die Ebene der Scheibe *AB* gebohrt worden wäre. Wenn demnach Dampf oder Gas mit einer Ge-

schwindigkeit von v Fuss in der Secunde sich durch jene Oeffnung bewegt, so legt derselbe einen Weg von 1 Fuss in $\frac{1}{v}$ Secunden, jenen von einer Linie dagegen in $\frac{1}{144\,v}$ Secunden, und den von d Linien, d. h. den Weg CD in $\frac{d}{144\,v}$ Zeitsecunden zurück. In derselben Zeit aber muss, wie schon gesagt, durch Drehung der Scheibe um ihren Mittelpunct G nach C gelangen, d. h. der Weg $CG = a$ zurückgelegt werden, welcher von dem ganzen Kreisumfang $2r\pi$ der $\frac{2r\pi}{a}$te Theil ist. Heisst die dieser Anforderung entsprechende ganze Umlaufszeit der Scheibe in Secunden ausgedrükt t, so ist wegen $t = \frac{1}{n}$ und somit $n = \frac{1}{t}$, sofort offenbar: $t = \frac{2r\pi}{a} \times \frac{d}{144\,v}$, und somit:

$$1)\quad n = \frac{144\,a\,v}{2\,r\,\pi\,d} = \frac{22.9189\,a\,v}{r\,d} = \frac{22.9189\,v}{r\,tang\,\varphi}$$

Aus dieser Formel ersieht man nunmehr leicht, dass zwar die Anzahl der Umdrehungen der Geschwindigkeit des durchströmenden Fluidums direct proportional ist, jedoch selbst bei noch so grosser Geschwindigkeit des Gases oder Dampfes beliebig klein gemacht werden kann, wenn nur der Nenner $r\,tang\,\varphi$ gross genug angenommen wird. Dieses Product aus dem Radius der Scheibe in die Tangente des Winkels φ, hängt aber ganz von der Construction der Syrene, und somit von unserer Willkür ab, und kann, da $tang\,\varphi$ bei Annäherung des φ an 90^0 unendlich wächst, leicht so gross gemacht werden, dass n jeden gewünschten Grad von Kleinheit annimmt. Je grösser demnach die Scheibe und je senkrechter die Bohrung der Löcher auf deren Ebene ist, desto kleiner wird ihre Umdrehungsgeschwindigkeit und somit auch die Zahl der Umdrehungen in der Secunde. Für Dampf von einer Atmosphäre Spannung ist, wie schon erwähnt, $v = 1855$. Setzt man nun weiters $r = 20$ Linien, und $tang\,\varphi = \frac{d}{a} = 10$, so erhält man für $n = 212{\cdot}65$ Umdrehungen in der Secunde, welche Zahl bei nur einer Oeffnung schon einem ziemlich tiefen Ton entspricht. Bei Annahme von $tang\,\varphi = 20$ erhält man für $n = 106{\cdot}4$, welche Zahl sehr nahe dem Ton A der tiefsten Octave zugehört. — Hat die

Scheibe nicht bloss eine sondern m Oeffnungen, so ist die, die Tonhöhe bestimmende Anzahl N der hiedurch erzeugten Pulsationen offenbar das $m$fache der obigen, d. h.

$$2)\ N = \frac{22.9189\, m\, v}{r \tang \varphi}$$

und hieraus

$$3)\ v = 0.04365\ \frac{r \tang \varphi . N}{m}.$$

Da nun auch nach Savart und andern der Umfang der noch wahrnehmbaren Töne nahe an 12 Octaven beträgt, welchem Intervall 7 — 33000 Pulsationen in der Secunde entsprechen: so lässt sich hieraus leicht ermessen, wie ungegründet die Befürchtung ist, dass vielleicht die Geschwindigkeit des durchströmenden Dampfes zu gross, der Umfang der Tonscale dagegen zu klein sein möchte, die verschiedenen Abstufungen in der Spannung der Dämpfe hiedurch repräsentiren zu können. —

§. 5. Ein anderes Bedenken rücksichtlich der Brauchbarkeit der Syrene zur Bestimmung auch höherer Spannungsgrade stellte sich bei Erwägung des wichtigen Umstandes heraus, dass wenigstens nach den theoretischen Formeln, die Geschwindigkeit, mit der sowohl Dämpfe als comprimirte oder erhitzte Gase aus Gefässen in die atmosphärische Luft strömen, wohl zwar bis auf etwa eine Atmosphäre Spannung ziemlich gleich raschen Schritt mit derselben hält, von da an aber und bei höheren Spannungen, bei gleichwohl rascher Zunahme der letztern, diese Geschwindigkeiten nur sehr langsam zunehmen. So z. B. ergibt sich aus den theoretischen Formeln, dass comprimirte atmosphärische Luft, wenn sie in die gewöhnliche Luft ausströmt, von 0 Spannung bis zu einer Atmosphäre relativen Ueberdruck alle Geschwindigkeitsgrade von 0 bis 875 Fuss in der Secunde annimmt, während dagegen zwischen 1 und 5 Atmosphären relativer Spannung die Geschwindigkeiten nur von 875′ bis 1137′; — zwischen 5 — 10 Atmosphären von 1137′ — 1187′, und zwischen 10 — 50 Atmosphären Spannung gar nur von 1187′ — 1225′ wächst; — und ganz Aehnliches gilt auch von den Dämpfen. — Gäbe es nun dagegen keine Abhilfe, und wären diese theoretischen Aussagen vollkommen richtig, so würde wohl zwar die Syrene für geringere Spannungsgrade sehr genaue Indica-

tionen liefern nicht aber auch für höhere. — Vor Allem darf es hier nicht verschwiegen werden, dass die theoretischen Aussagen der Aërodynamik, meines Wissens wenigstens auf experimentellem Wege bisher noch nicht constatirt wurden, es wohl füglich auch nicht konnten, da es hiefür an einem passenden Instrumente gebrach. Allein die Richtigkeit dieser Angaben auch zugegeben, dünkt es mich, gäbe es ein sehr einfaches und wirksames Mittel, diesem Uebelstande gründlich zu begegnen. Bekanntlich findet sich selbst bei der gewöhnlichen Syrene zwischen dem Blaserohre und der Drehscheibe eine Art Luftkammer, und die Spannung der Luft in diesem Raume hängt nicht bloss von dem Spannungsgrade der zugeführten Luft, sondern insbesonders von dem Verhältnisse der Oeffnung der Zuführungsröhre zu der Summe der Oeffnungen in der Drehscheibe ab. Nun hängt aber die Geschwindigkeit, mit welcher sich jene Scheibe drehet, nicht von der Spannkraft der zugeführten Luft als solcher sondern bloss von dem Spannungsgrade der in dieser Luftkammer befindlichen Luft ab, desshalb es stets in unserer Macht und Willkühr liegt, durch Vergrösserung dieser Oeffnungen, oder durch Verkleinerung der Zuführungsröhre, jene Spannung der Luft in der Vorkammer beliebig zn reguliren. — Und somit scheint mir auch dieses Bedenken gründlich behoben worden zu seyn. —

§. 6. Die so eben hier mitgetheilten Betrachtungen scheinen mich nun zu der Erwartung zu berechtigen, dass man die Syrene, wenn sie den Anforderungen der verschiedenen Zwecke gehörig angepasst und diesen gemäss construirt wird, in nachfolgenden Fällen mit Nutzen werde in Anwendung bringen können.

1. Zu dem rein wissenschaftlichen Zwecke der Constatirung der verschiedenen theoretischen Lehrsätze und Folgerungen der Aërodynamik.

2. Als aërodynamisches Instrument zur Ermittlung der Geschwindigkeit der Winde, und der strömenden Dämpfe und Gase überhaupt, insbesondere bei den verschiedenen Gebläsen und Gasometern. Es möge hier darauf hingedeutet werden, dass sich die Syrene unschwer in einen selbstregistrirenden Apparat umwandeln lässt.

3. Als aërostatische Vorrichtung, zur Ermittlung der Spannkraft von Dämpfen und von comprimirten oder erhitzten Luftarten, es mögen erstere mit der Verdampfungsflüssigkeit in Berührung oder von derselben abgesperrt sein, somit als eigentlicher Sicherheitsapparat bei Dampfkesseln und anderen Reservoirs von Expansibilien niederen oder höheren Drucks.

4. Als Quantitäts-Messer zur Bestimmung der Gas- und Dampfmengen beim Ausströmen derselben aus Gefässen. Eine ganz einfache Betrachtung lehrt nämlich, dass bei derselben Syrene die Quantität des ausgeströmten Fluidums bloss von der Anzahl Z der Umdrehungen der Scheibe abhängt, gleichviel ob die Bewegung des Fluidums eine gleichförmige oder ungleichförmige war, und ob diese Z Umdrehungen in einer kürzeren oder längeren Zeit zu Stande kamen. Bezeichnet man diese Menge in Cubikfussen mit M, und bezeichnet ρ den Contractions-Coëfficienten, α dagegen die Fläche des Querschnittes einer Bohröffnung und m die Anzahl dieser Löcher, so hat man:

$$M = 0 \cdot 0436\, \rho\, m\, \alpha\, r \tan g\, \varphi\,.\, Z.$$

5. Endlich dürfte bei der ungemein leichten Handhabung der Syrene sich eine nützliche Anwendung letzterer Formel auch für die Physiologie und Pathologie ergeben, da sich mit grosser Genauigkeit die Menge der eingeathmeten und ausgeathmeten Luft unter den verschiedensten Umständen des gesunden und kranken Organismus hiedurch ermitteln lassen wird. —

Mögen diese kurzen Mittheilungen, welche zugleich eine Ergänzung der Theorie der Syrene in sich schliessen, nicht ungeprüft und unerwogen einer möglicherweise unverdienten Vergessenheit überantwortet werden.

Auf den Antrag des Herrn Präsidenten wurde der Herr Bergrath ersucht, eine populäre Beschreibung seines Apparates dergestalt abzufassen, dass ein solcher darnach verfertigt und bei einer Locomotive angewendet werden könne.

Der General-Secretär las hierauf nachstehenden, von dem correspondirenden Mitgliede, Herrn Professor Franz Petřina in Prag eingesendeten Aufsatz:

Einfluss der Entfernung des Polardrahtes von der Magnetnadel auf das Maximum ihrer Ablenkung.

Als ich mich mit dem Gesetze der magnetischen Fernwirkung galvanischer Ströme etwas umfassender, als es bisher geschah, beschäftigte, konnten mir weder die experimentellen Arbeiten von G. G. Schmidt, Dr. Seebeck, Biot und Savart darüber noch die theoretischen Herleitungen desselben von verschiedenen Physikern vollkommen genügen. Denn die Versuche sind angestellt worden mit keine hinreichende Genauigkeit zulassenden Apparaten, bei unzureichender Verschiedenheit der Entfernungen der Magnetnadel vom Strome, und mit, wie es damals nicht anders sein konnte, veränderlichen Strömen. Die theoretischen Herleitungen aber fand ich auf Voraussetzungen beruhend, die ich nach meinen Erfahrungen nicht rechtfertigen konnte.

Diese Umstände bewogen mich, mannigfaltige Versuche über diesen wichtigen Gegenstand anzustellen, deren Resultate ich später veröffentlichen werde. Ich erlaube mir hier nur eines einzigen Resultates zu erwähnen, welches nicht nur die Physiker, sondern auch die Mechaniker interessiren dürfte.

Nach meinen Vorarbeiten waren es die Schwingungsversuche, welche die genauesten Resultate erwarten liessen, wesswegen ich ihnen auch die meiste Aufmerksamkeit schenkte, und keine Auslage sparte bei der Einrichtung eines hiezu tauglichen Apparates.

Ueber einem langen, im magnetischen Aequator gespannten Drahte hing an einem langen auf den Draht senkrechten Kokonfaden eine cylindrische oder prismatische Declinationsnadel, die dem Drahte bis zur Berührung genähert, und von ihm bis auf 12 Zoll entfernt werden konnte. Durch den Draht wurde ein Strom von mehreren Daniell'schen Elementen geleitet und für seine Constanz durch einen in die Kette eingeschalteten Rheostaten und einen sehr empfindlichen Multiplicator, der einen Zweigstrom aufnahm, hinreichend gesorgt. Dem Strome wurde eine Richtung gegeben, welche die Nadel in ihrer Lage zu erhalten suchte. Noch bevor die Kette geschlossen war, wurde

die zwei Zoll lange und eine Linie dicke Nadel um einige Grade vorsichtig abgelenkt, und die Zahl der Oscillationen in einer gewissen Zeit mit Hilfe eines Chronometers bestimmt. Nachdem die Kette geschlossen worden war und der Strom sich durch längere Zeit constant gezeigt hatte, wurde die Nadel dem Drahte bis auf die Linie genähert, dann immer um eine Linie weiter und weiter vom Drahte entfernt und bei jeder Entfernung die Zeit einer Schwingung bestimmt.

Aus der Zusammenstellung dieser Versuche wurde ersichtlich, dass die magnetische Stromkraft gegen die Nadel mit der Entfernung derselben vom Drahte immer mehr und mehr zunahm, bei 9''' Entfernung das Maximum erreichte, und dann wieder langsam abnahm. Derselbe Versuch wurde auch mit einer einzolligen, sonst eben so dicken Magnetnadel wiederholt und das Maximum der Wirkung bei etwa 4''' Entfernung vom Strome gefunden.

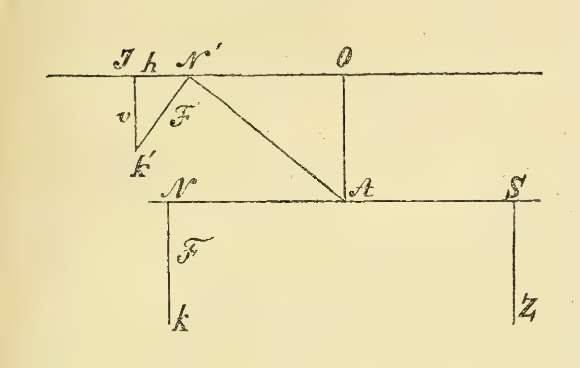
Da mich dieses Resultat anfangs überraschte, so wurden diese Versuche zu verschiedenen Zeiten und mit verschieden starken Strömen bei der grössten Vorsicht und Fehlervermeidung wiederholt. Sie ergaben alle dasselbe Resultat. Jetzt stellte ich meinen Apparat so, dass der Draht zur Nadel parallel war, um zu sehen, ob auch in diesem Falle, was zu vermuthen war, die Ablenkung der Nadel mit der Entfernung derselben vom Drahte zunimmt. Die Nadel wurde dem Strome sehr nahe gebracht, und dann, wie sie bei ihrer Ablenkung ruhig war, vom Drahte entfernt. Der Ablenkungswinkel nahm mit dieser Entfernung bedeutend zu.

Ein Multiplicator mit einer einzigen Drahtwindung, wie ich mir ihn habe einrichten lassen, dessen Drähte durch eine Vorrichtung auf beiden Seiten der Nadel bis auf einen Zoll von derselben entfernt werden können, zeigt diese Erscheinung vortrefflich. Es bedarf wohl keiner Erinnerung, dass man gleich anfangs die grösste Ablenkung bekommt, wenn man die Drähte in die gehörige Entfernung von der Nadel bringt, und dass der Ablenkungswinkel kleiner wird, wenn man dann die Drähte der Nadel nähert. Die Differenz der Ablenkungen beträgt bei manchen Strömen mehr als ein Drittel der ganzen Stromkraft.

Aus diesem folgt, dass unsere Galvanometer nicht die vortheilhafteste Einrichtung haben, dass sie sich auf diese Weise bedeutend

verbessern lassen, und dass sie erst dann zu vergleichenden Versuchen werden mit Sicherheit gebraucht werden können.

Dieses hier mitgetheilte Resultat meiner Versuche lässt sich aber auch aus dem aufgestellten Gesetze der magnetischen Fernwirkung galvanischer Ströme, welches ich, vorläufig gesagt, so ziemlich bestätigt gefunden habe, recht gut ableiten.



Denkt man sich den galvanischen Strom im magnetischen Aequator senkrecht auf das Papier in A, die Magnetnadel NS in der horizontalen Ebene des Stromes und lothrecht auf den Strom, so wirkt die Totalkraft des Stromes, die ich mit $NK = SZ = F$ bezeichnen will, auf die Pole der Nadel so, dass beide lothrecht herab gezogen werden. In diesem Falle könnte keine horizontale Componente entstehen, und hiemit könnten auch die Schwingungen der Magnetnadel nicht beschleunigt werden. Wird aber die Nadel bis O gehoben, so ist die Totalkraft des Stromes, weil sie immer senkrecht wirkt auf die Ebene, welche sich durch den Magnetpol N' und den Polardraht A legen lässt, gleich $N'K' = F'$. Diese Kraft zerfällt in die zwei auf einander senkrecht stehenden Componenten IK' und IN' oder v und h. Die horizontale Componente h ist derjenige Theil der Stromkraft, welcher die Schwingungen der Nadel beschleunigt.

Nach dem Gesetze der Fernwirkung der galvanischen Ströme hat man: $F : F' = AN' : AN$ und wenn man $F = 1$ setzt, $F' = \frac{AN}{AN'}$. Da sich wegen der Aehnlichkeit der Dreiecke $IK'N'$ und $ON'A$ verhält $N'K' : N'I = AN' : AO$ oder $F' : h = AN' : AO$, so ist $h = F' . \frac{AO}{AN'} = \frac{AN . AO}{AN'^2} = \frac{ON . AO}{ON^2 + AO^2}$. Die horizontale Componente also, welche auf die Nadel wirkt, ist bei

dieser Lage der Nadel abhängig bloss von der Entfernung der Nadel vom Strome und der Entfernung des Poles der Nadel von ihrer Mitte. Ferner zeigt die Gleichung, dass h am grössten ist, wenn $ON = OA$, also wenn die Entfernung der Nadel vom Strome gleich ist der Entfernung des Poles der Nadel von ihrer Mitte. Dieses gibt uns nicht nur ein Mittel an die Hand, die Lage der Pole einer Magnetnadel viel genauer zu bestimmen, als es auf irgend eine andere Art geschehen kann, sondern führt auch zu einer neuen Methode die elektromagnetischen Wirkungen galvanischer Ströme zu messen.

Ist jedoch die Nadel zum Strome parallel, so hängt die Entfernung der Drähte von der Nadel, bei welcher die grösste Ablenkung erfolgt, auch von der Stromgrösse ab. Lenkt der Strom die Magnetnadel so stark ab, dass die Entfernung ihrer Pole von der magnetischen Meridianebene grösser wird, als die Entfernung der Drähte von der Mitte der Nadel, so müssen die Drähte von der Nadel entfernt werden, wenn man das Maximum der Ablenkung haben will. Im entgegengesetzten Falle aber müssen die Drähte der Nadel genähert werden, und sie haben die günstigste Lage, wenn die genannten Entfernungen einander gleich sind.

Sitzung vom 18. October 1849.

Der Secretär des in Hermannstadt neu entstandenen Vereins für Naturwissenschaften, Professor Fuss, überschickte die Statuten des Vereines.

Die Classe beschloss dem Herrn Secretär ihre Bereitwilligkeit, die Zwecke des Vereines zu fördern, auszusprechen.

Das wirkliche Mitglied, Herr Professor Skoda, hielt nachstehenden Vortrag:

Ich glaube im Folgenden eine der wichtigsten Entdeckungen im Gebiete der Medicin zur Kenntniss der verehrten Classe zu bringen, nämlich die vom Dr. Semmelweis, gewesenen Assistenten an der hiesigen Gebäranstalt gemachte Entdeckung der Ursache der in dieser Gebäranstalt ungewöhnlich häufig vor-

gekommenen Erkrankungen der Wöchnerinen, und des Mittels zur Verminderung dieser Erkrankungen bis auf die gewöhnliche Zahl.

Ich werde vorerst die Thatsachen und Schlüsse erörtern, aus deren Combination die Entdeckung hervorgegangen ist, und dann über die Massnahmen berichten, welche nöthig schienen, um die Entdeckung ausser Zweifel zu setzen.

A. Die Thatsachen und Schlüsse, aus deren Combination die Entdeckung hervorgegangen ist, lassen sich in folgenden Puncten zusammenstellen:

1. Seit vielen Decennien erkrankten und starben in der hiesigen Gebäranstalt die Wöchnerinen häufiger, als die Wöchnerinen ausserhalb der Gebäranstalt, obgleich die Pflege in der Gebäranstalt besser war, als sie bei Landleuten und den weniger wohlhabenden Bürgern möglich ist. Während des stärksten Wüthens der Puerperalkrankheiten im hiesigen Gebärhause beobachtete man weder in Wien noch am Lande ein häufigeres Erkranken der Wöchnerinen. Diese Thatsache musste jeden Gedanken an eine bei der Erzeugung der Puerperalkrankheiten direct thätige epidemische Ursache beseitigen. Die häufigen Erkrankungen in der hiesigen Gebäranstalt konnten ungeachtet der stererotyp gewordenen gegentheiligen Behauptung nicht als Puerperalepidemien angesehen werden.

2. Seit in der hiesigen Gebäranstalt eine Abtheilung zum Unterrichte der Aerzte und eine Abtheilung zum Unterrichte der Hebammen besteht, war die Zahl der Todesfälle auf der für die Aerzte bestimmten Abtheilung bis Juni 1847 constant — im Jahre 1846 sogar um das Vierfache — grösser, als auf der Abtheilung für Hebammen, wie die folgende Tabelle *) zeigt:

*) Diese nach ämtlichen Ausweisen entworfene Tabelle gibt die Zahl der auf der Abtheilung für Studirende Verstorbenen kleiner an, als sie wirklich war, weil zuweilen die erkrankten Wöchnerinen von der Gebäranstalt in das Krankenhaus transferirt wurden, daselbst starben und dann in die Ausweise des Krankenhauses, nicht aber in jene der Gebäranstalt als verstorben eingetragen wurden.

	Abtheilung für Aerzte:			Abtheilung für Hebammen:		
Jahr	Anzahl der Entbundenen	Anzahl der Verstorbenen	Die Anzahl der Entbundenen verhält sich zur Anzahl der Verstorbenen wie 100 zu	Anzahl der Entbundenen	Anzahl der Verstorbenen	Die Anzahl der Entbundenen verhält sich zur Anzahl der Verstorbenen wie 100 zu
*) 1839	2781	151	5.4	2010	91	4.5
1840	2889	267	9.5	2073	55	2.6
1841	3036	237	7.7	2442	86	3.5
1842	3287	518	15.8	2659	202	7.5
1843	3060	274	8.9	2739	164	5.9
1844	3157	260	8.2	2956	68	2.3
1845	3492	241	6.8	3241	66	2.03
1846	4010	459	11.4	3754	105	2.7

Es ist begreiflich, dass eine so enorme Differenz in der Sterblichkeit auf zwei Abtheilungen derselben Anstalt die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich zog, und dass man deren Ursache zu ermitteln suchte. Die darüber vom nichtärztlichen Publikum, von Aerzten und in den ämtlichen Verhandlungen vorgebrachten Ansichten waren von der Art, dass es bei Kenntniss der Sachlage keines besondern Scharfsinnes bedurfte, um sie sämmtlich für irrig zu erkennen.

Am allgemeinsten war die Ansicht verbreitet, dass an den vielen Todesfällen die ärztliche Behandlung Schuld sei. Man übersah dabei nur den Umstand, dass die ärztliche Behandlung auf den beiden Abtheilungen nicht verschieden war.

Eine zweite Meinung war, dass das durch die Anwesenheit junger Männer bei der Entbindung verletzte weibliche Schamgefühl die Erkrankungen im Wochenbette bedinge, eine Meinung, die nur ein ganz Unerfahrener haben kann. Eine weiter gehende

*) Die vollständige Trennung erfolgte am 19. April 1839; früher waren Studirende und Hebammen auf beiden Abtheilungen gemeinschaftlich.

Spekulation erkannte in dem üblen Rufe der Anstalt, in welche sich die Schwangern nur höchst ungerne begeben, und in welcher sie in beständiger Angst vor der Erkrankung verweilen, die Quelle der häufigeren Erkrankungen. Es ist kaum nöthig zu bemerken, dass der üble Ruf der Anstalt erst durch die vielen Todesfälle bedingt wurde, dass somit diese Ansicht den Anfang der häufigen Erkrankungen unberücksichtigt liess. Zudem hätten die Vertreter dieser Ansicht, wenn sie die Erfahrung zu Rathe gezogen hätten, sich sehr bald überzeugen können, dass die Erkrankungen mit der Furchtlosigkeit oder Aengstlichkeit der Wöchnerinen in keinem Zusammenhange stehen.

In den commissionellen Verhandlungen wurde bald die Wäsche, bald der beschränkte Raum, bald die unvortheilhafte Lage der Anstalt beschuldigt, obgleich in allen diesen Puncten die beiden Abtheilungen gleich waren. Die diesen Annahmen entsprechenden Massregeln blieben begreiflicher Weise stets ohne Resultat. Gegen Ende des Jahres 1846 gewann bei einer commissionellen Verhandlung die Ansicht die Oberhand, dass die Erkrankungen der Wöchnerinen durch Beleidigung der Geburtstheile bei den zum Behufe des Unterrichtes stattfindenden Untersuchungen bedingt sind. Weil aber solche Untersuchungen beim Unterrichte der Hebammen gleichfalls vorgenommen werden, so nahm man, um die häufigeren Erkrankungen auf der Abtheilung für Aerzte begreiflich zu finden, keinen Anstand, die Studirenden und namentlich die Ausländer zu beschuldigen, dass sie bei den Untersuchungen roher zu Werke gehen, als die Hebammen. Auf diese Voraussetzung hin wurde die Zahl der Schüler von 42 auf 20 vermindert, die Ausländer wurden fast ganz ausgeschlossen, und die Untersuchungen selbst auf das Minimum reducirt.

Die Sterblichkeit verminderte sich hierauf in den Monaten December 1846, Jänner, Februar und März 1847 auffallend; allein im April starben trotz der erwähnten Massregeln 57, im Mai 36 Wöchnerinen. Daraus konnte die Grundlosigkeit der obigen Beschuldigung Jedermann einleuchten.

3. Die Wiener pathologisch-anatomische Schule hatte in Betreff der Puerperalkrankheiten Folgendes festgestellt:

Bei Erkrankung der Puerperen zeigt sich als erste organische Abnormität entweder — und zwar am häufigsten — eine

Exsudation auf der Innenfläche des an der Placentarinsertionsstelle eine Wundfläche darbietenden Uterus; oder — weniger häufig — eine theilweise oder totale Umwandlung des Inhaltes einzelner oder sämmtlicher Venen des Uterus zu Eiter mit vorangehender oder nachfolgender Exsudation aus den Venenwänden; oder endlich seltener eine Exsudation am Bauchfelle.

Zu den eben genannten organischen Veränderungen gesellt sich nach einiger Zeit — zuweilen sehr rasch — Ablagerung von Eiter, oder eines Faserstoffes, der bald zu Eiter oder Jauche zerfällt, an verschiedene Stellen des Körpers, und eine gelbliche, zuweilen völlig icterische Färbung der Haut, wodurch sich der Krankheitszustand als Eiterbildung im Blute — Pyaemie — darstellt.

Aus diesen Thatsachen liess sich der Schluss ziehen, dass die Pyaemie der Puerperen sich in der Regel aus der Endometritis und Phlebitis uterina entwickle. Es handelte sich somit zunächst um die Ursachen der Endometritis und Phlebitis uterina.

Durch die bei der Entbindung stattfindende Zerreissung der Venen, Entblössung einer grossen Fläche der Höhle des Uterus, Zerrung und sonstige Verletzung der Geburtstheile schien die Entstehung der Endometritis und Phlebitis uterina ganz ungezwungen erklärt werden zu können. Einer solchen Erklärung widersprach jedoch die höchst ungleiche Zahl der Erkrankungen auf den beiden Abtheilungen der Gebäranstalt. Bei den ohne operatives Verfahren stattfindenden Geburten mussten nämlich die Folgen auf beiden Abtheilungen dieselben sein. Da nun die meisten Entbindungen ohne operatives Eingreifen vor sich gehen, so konnte eine geringere Geschicklichkeit im operativen Verfahren zwar eine geringe, nicht aber die angegebene enorme Differenz in der Zahl der Erkrankungen bedingen.

4. Nicht selten tritt bei den Wöchnerinen als das erste krankhafte Phänomen ein heftiges Fieber auf, und erst nach einiger Dauer des fieberhaften Zustandes kommen die Symptome der Endometritis, Phlebitis uterina, Peritonaeitis u. s. w. zum Vorschein. In solchen Fällen sind die Exsudate zuweilen gleich ursprünglich eitrig oder jauchig, die exsudirenden Gewebe erweicht, so dass der Krankheitsprocess sich gleich vom Anfang an als Pyaemie darstellt.

Man ist gewohnt, eine eigenthümliche Beschaffenheit der Säfte der Wöchnerinen als die prädisponirende, und eine der gewöhnlichen Schädlichkeiten, z. B. Erkältung, Gemüthsbewegung etc. als die excitirende Ursache solcher Erkrankungen anzusehen. Einer solchen Annahme widersprach abermals die höchst ungleiche Zahl der Erkrankungen auf beiden Abtheilungen.

5. Die Pyaemie ohne vorhergehende Eiterung oder eine der Eiterung analoge Metarmorphose in einem Organe entsteht der Erfahrung gemäss durch Einwirkung von faulenden thierischen Substanzen auf das Blut. Ob sie noch durch andere Ursachen hervorgebracht werde, ist unbekannt. Die faulende Substanz wirkt auf das Blut in der Regel nur durch von der Oberhaut entblösste, also wunde Stellen ein. Nach der Entbindung bietet die Höhle des Uterus eine grosse Wundfläche dar, am Muttermunde, in der Vagina sind Risse und Abschürfungen. Fäulniss in dem Secrete des Uterus müsste somit nicht selten die Einwirkung der faulenden Substanz auf das Blut und daher Pyaemie zur Folge haben.

Die Entstehung der Fäulniss des Uterinal- oder Vaginalsecretes als durch die gewöhnlichen Einflüsse, oder durch eine besondere Beschaffenheit der Säfte der Wöchnerinen bedingt anzunehmen, und daraus die Erkrankungen der Wöchnerinen abzuleiten, liess die schon oft erwähnte ungleiche Zahl der Erkrankungen auf den beiden Abtheilungen nicht zu. Ueberdiess stellte sich das heftige Fieber und dann die Phlebitis uterina, Endometritis etc. zuweilen ein, ohne dass der Lochialfluss einen üblen Geruch bekam.

Es musste somit die Frage aufgeworfen werden, ob auf irgend eine Art faulende, oder Fäulniss erregende Substanzen mit den Geburtstheilen der Wöchnerinen in Berührung kommen konnten. Nachdem Dr. Semmelweis als Assistent an der für Aerzte bestimmten Abtheilung der Gebäranstalt durch einige Monate alle Verhältnisse in Erwägung zog, erkannte er in dem Umstande, dass sowohl er als die Studirenden sich häufig mit Leichenuntersuchungen beschäftigten, dass der cadaveröse Geruch von den Händen trotz mehrmaligen Waschens erst nach langer Zeit verschwindet, und dass er und die Schüler nicht selten unmittelbar von der Untersuchung des Cadavers zur Un-

tersuchung der Gebärenden übergingen, den einzig möglichen Weg der Uebertragung einer faulenden thierischen Substanz auf die Geburtstheile der Wöchnerinen. Es war diess zugleich die einzige unter den möglichen Ursachen der Puerperalkrankheiten, welche auf der Abtheilung für Hebammen entweder gar nicht oder in höchst beschränktem Masse wirksam war, so dass sich unter Voraussetzung dieser Ursache die höchst ungleiche Zahl der Erkrankungen auf den beiden Abtheilungen sehr wohl begreifen liess. Die Hebammen beschäftigen sich nämlich nicht mit Leichenuntersuchungen, und die Assistenten der Abtheilung für Hebammen fanden sich, weil sie bloss Hebammen zu unterrichten hatten, selten veranlasst, die Leichenuntersuchungen selbst vorzunehmen. Auch die in den Monaten December 1846, Jänner, Februar und März 1847 beobachtete Abnahme der Erkrankungen, so wie die im April und Mai eingetretene grosse Sterblichkeit stimmte vollkommen zu der Voraussetzung, dass die krankmachende Potenz aus der Sectionskammer stamme. Der Assistent der Gebärklinik hatte nämlich in den Monaten December 1846, Jänner, Februar und März 1847 aus Gründen, die hier nicht in Betracht kommen, die Sectionskammer selten besucht, die einheimischen Studirenden, deren Zahl überdiess von 42 auf 20 reducirt war, scheinen sich nach dem Assistenten gerichtet zu haben. Die Ausländer waren von der Gebäranstalt fast ausgeschlossen. Ende März 1847 wurde Dr. Semmelweis Assistent, und nahm theils zum Selbstunterrichte, hauptsächlich jedoch zum Behufe der Unterweisung der Studirenden Untersuchungen und Uebungen an Leichen mit ungewöhnlichem Eifer vor.

Auch ohne ein solches Zusammentreffen von Umständen, welche die Hypothese bekräftigten, musste Dr. Semmelweis auf Mittel denken, die mögliche Ursache der Erkrankungen der Wöchnerinen zu beseitigen.

Diese waren nicht schwer zu finden. Indem Uebungen und Untersuchungen an Leichen in der Medicin unerlässlich sind, somit von dem Assistenten und den Schülern fortgesetzt werden mussten, so bestand die Aufgabe darin, vor jeder Untersuchung der Gebärenden jedes cadaveröse Atom von den Händen wegzuschaffen. Zu diesem Zwecke traf Dr. Semmelweis

gegen Ende Mai 1847 die Verfügung, dass Jederman vor jeder Untersuchung einer Schwangern, Gebärenden oder Wöchnerin die Hände mit Chlorwasser waschen musste. Auf diese Anordnung erkrankten die Wöchnerinen auf der für die Studirenden bestimmten Abtheilung plötzlich nicht zahlreicher, als auf der Abtheilung für Hebammen. Es starben von da an im Juni 6, im Juli 3, im August 5, im September 12, im Oktober 11, im November 11, im December 1847 8 Wöchnerinen. Das Jahr 1848 bot ein noch günstigeres Verhältniss. Es starben nämlich von 3780 Entbundenen nur 45; also im Verhältnisse wie 100 zu 1.19; während auf der Abtheilung für Hebammen von 3219 Entbundenen 43 starben; somit im Verhältnisse wie 100 zu 1.33.

Im Jahre 1849 starben bis Anfang September auf der Abtheilung für Studirende 60, auf der Abtheilung für Hebammen 76 Wöchnerinen. Somit zeigt sich vom Juni 1847 bis gegenwärtig, also bereits durch einen Zeitraum von mehr als zwei Jahren, innerhalb dessen die Chlorwaschungen in Gebrauch sind, fast keine Differenz in der Sterblichkeit auf den beiden Abtheilungen der Gebäranstalt, während früher durch einen Zeitraum von 7 Jahren die Sterblichkeit auf der Abtheilung für Studirende dreimal so gross war, als auf der Abtheilung für Hebammen.

B. Ueber die Massnahmen, welche nöthig schienen, und die zum Theil jetzt noch nöthig sind, um die Entdeckung des Dr. Semmelweis ausser Zweifel zu setzen, finde ich Folgendes zu berichten:

Dr. Semmelweis hatte, nachdem durch einige Zeit die Chlorwaschungen mit augenscheinlich günstigem Erfolge in Anwendung gebracht worden waren, dem Professor Rokitansky, mir und noch einigen Aerzten des Krankenhauses seine Idee mitgetheilt. Wir zweifelten keinen Augenblick, dass die Ansicht sich als richtig erproben werde, und ich säumte nicht, den Director der medicinischen Studien auf die Entdeckung aufmerksam zu machen, in der Erwartung, dass über einen so wichtigen Gegenstand eine commissionelle Verhandlung nicht ausbleiben könne. Meine Anzeige scheint aber bloss zur Kenntniss genommen worden zu sein. Eine gegründete Aussicht, die Sache recht bald ins Klare zu bringen, lag in dem Umstande, dass in der Prager Gebäranstalt die Erkrankungen von Zeit zu Zeit gleichfalls sehr zahlreich waren, und allem Anscheine nach dieselbe

Ursache hatten als in Wien. Ich forderte also zur Einführung der Chlorwaschungen in der Prager Gebäranstalt auf.

Bei den in Folge dieser Aufforderung an der Prager Lehranstalt gepflogenen Verhandlungen behielt jedoch die Ansicht, dass die Puerperal-Erkrankungen durch epidemische Einflüsse bedingt sind, die Oberhand, und man scheint die Chlorwaschungen bisher entweder gar nicht, oder nicht mit Ernst in Anwendung gebracht zu haben.

Dr. Semmelweis wandte sich brieflich an mehrere Professoren der Geburtshilfe des Auslandes mit dem Ersuchen, die von ihm ausgesprochene Ansicht über die Ursache der Puerperalkrankheiten einer Prüfung zu unterziehen.

Nur von der kleinen Gebäranstalt in Kiel kam eine bestimmte Antwort.

Der Vorstand derselben, Dr. Michaëlis, berichtete vom 18. März 1848, dass seine Anstalt wegen der zahlreichen Erkrankungen am 1. Juli 1847 geschlossen wurde, und bis November geschlossen blieb.

Als sie im November geöffnet wurde, begannen die Erkrankungen von Neuem, und er war im Begriff, die Anstalt wieder zu schliessen, als er am 21. December über die Entdeckung des Dr. Semmelweis Nachricht erhielt. Die Chlorwaschungen wurden sogleich eingeführt, und seitdem kam nur Eine Erkrankung vor, und diese, wie Dr. Michaëlis glaubt, in Folge des Gebrauches eines nicht gut gereinigten Catheters.

Dagegen behauptete Prof. Kiwisch in Würzburg, nicht selten unmittelbar nach vorgenommenen Sectionen Schwangere und Gebärende untersucht, und keinen Nachtheil davon beobachtet zu haben.

Nachdem gegen Ende des Jahres 1848 die Leitung der Studien den Professorencollegien übertragen wurde, hielt ich dafür, dass es die Pflicht des Wiener medicinischen Professorencollegiums sei, eine in Wien gemachte Entdeckung von so grosser wissenschaftlicher und praktischer Wichtigkeit einer entscheidenden Prüfung zu unterziehen, und derselben, falls sie sich bewähren würde, Anerkennung zu verschaffen. Ich stellte darum den Antrag, dass das Professorencollegium zu diesem Behufe eine Commission ernennen solle. Nach meiner Ansicht hatte die Commission folgende Aufgaben zu lösen:

a) Es war eine Tabelle, auf der, so weit die Daten reichen, die Zahl der Entbundenen und Gestorbenen von Monat zu Monat angegeben war, und ein Verzeichniss der Assistenten und Studirenden in der Reihenfolge, in welcher dieselben an der Gebäranstalt gedient und practicirt haben, anzufertigen. Indem Prof. Rokitansky seit 1828 an der pathologisch-anatomischen Anstalt fungirt, so konnten theils aus seiner Erinnerung, theils aus den Sectionsprotokollen so wie durch Einvernehmen anderer Aerzte, diejenigen Assistenten und Studirenden hervorgesucht werden, die sich mit Leichenuntersuchungen befasst haben, und es hätte sich ergeben, ob die Zahl der Erkrankungen in der Gebäranstalt mit der Verwendung der Assistenten uud Studirenden in der Sectionskammer im Zusammenhange stand.

b) Es waren die sogenannten Gassengeburten auszuheben. Erfolgt die Entbindung auf der Gasse und kommt die Entbundene zur weiteren Pflege in die Gebäranstalt, so wird sie nicht weiter untersucht, ausser in den Fällen, wo die Nachgeburt zu lösen, oder sonst ein krankhafter Zustand der Geburtstheile zu behandeln ist. Ist die Ansicht des Dr. Semmelweis richtig, so müssen nach Gassengeburten weniger Erkrankungen vorkommen.

c) Man musste sich von den sämmtlichen Gebäranstalten der österreichischen Monarchie, und soweit es möglich, auch von den ausländischen, genaue Ausweise über die Zahl der Geburten und Todesfälle verschaffen, um zu constatiren, ob an allen Anstalten, wo eine Infection durch Leichengift nicht angenommen werden kann, die Sterblichkeit geringer ist.

d) Endlich waren Versuche an Thieren vorzunehmen.

Der Antrag wurde von dem Professorencollegium mit sehr grosser Majorität angenommen, und die Commission sogleich ernannt; allein das Ministerium entschied über einen Protest des Professors der Geburtshilfe, dass die commissionelle Verhandlung nicht statt finden dürfe. In Folge dieser Entscheidung forderte ich den Dr. Semmelweis auf, die Versuche an Thieren selbst vorzunehmen. Wenn diese gelangen, war die Lösung der übrigen Aufgaben von geringerer Wichtigkeit.

Zu den Versuchen wurden aus mehrfachen Gründen vorerst Kaninchen verwendet.

Erster Versuch. Am 22. März d. J. wurde einem Weibchen ¼ Stunde, nachdem es geworfen hatte, ein mit missfärbigem Exsudate nach Endometritis befeuchteter Pinsel in die Scheide und Uterushöhle eingeführt. Das Thier befand sich darauf bis zum 24. April scheinbar ganz wohl. Am 24. April wurde es todt gefunden.

Section: Die gefaltete Schleimhaut der Hörner des Uterus mit flüssigem schmutzig grauröthlichen Exsudate überzogen, in der linken Brusthöhle etwas Flüssigkeit, der untere Lungenlappen mit einer membranös geronnenen blassgelblichen Exsudatschichte überzogen, sein Parenchym, so wie jenes des hintern untern Drittheiles des oberen Lungenlappens grau hepatisirt, der übrige Antheil dieser Lunge sowie die rechte Lunge lufthältig, zinnoberroth. Das Herz in eine blassgelbliche zart villöse Exsudatschichte eingehüllt, und von einigen Tropfen flüssigen Exsudates umspült.

Zweiter Versuch. Am 12. April wurde ein Weibchen etwa 12 Stunden nach dem Wurfe von 5 Jungen wie im 1. Versuche behandelt. Weil das Thier des 1. Versuches sich noch ganz wohl zu befinden schien, so glaubte man beim 2. Versuche den Pinsel mehrere Tage nach einander einführen zu sollen. Am 14. April äusserte das Thier beim Einführen des Pinsels Schmerz, der Uterus zog sich heftig zusammen, und presste gelblich weisses dickflüssiges Exsudat aus. Am 17. April zeigte sich das Thier bedeutend krank, am 22. trat Diarrhoe ein und am 23. April fand man das Thier todt. Die Einführung des Pinsels geschah täglich einmal bis zum Tode.

Section: In der Bauchhöhle etwas membranös geronnenes, einzelne Darmwindungen unter einander verklebendes Exsudat; auf der Vaginal- und Uterinalschleimhaut und in deren Gewebe ein gelbes starres Exsudat; die Uterushörner mässig ausgedehnt mit schmutzig-grau-röthlichem Exsudate gefüllt, im Dickdarm mehrere Gruppen vereiternder Follikel, die Schleimhaut an linsengrossen Stellen theils vereitert, theils mit gelbem Exsudate infiltrirt, und jede dieser Stellen mit einem injicirten Gefässhofe umgeben.

Die Lungen hell zinnoberroth; im linken obern Lappen eine bohnengrosse blutig infiltrirte dichte Stelle mit einem Eiterpuncte in der Mitte.

Dritter Versuch: Am 15. April wurde einem Weibchen etwa 10 Stunden nach dem Wurfe von 4 Jungen der Pinsel zum ersten Male, und dann täglich einmal bis zum Tode, der am 21. April erfolgte, eingeführt. Am 17. äusserte das Thier beim Einführen des Pinsels Schmerz und presste eitriges Exsudat aus dem Uterus. Am 20. kam Diarrhoe.

Section: In der Bauchhöhle eine mässige Menge flüssigen und membranartig geronnenen, einzelne Darmwindungen verklebenden Exsudates. Die Schleimhaut der Scheide und des Uterus mit einem gelben innig haftenden Exsudate überkleidet und infiltrirt, die Uterinalhörner im hohen Grade ausgedehnt, mit grauröthlichem schmutzigen Exsudate gefüllt. In der Leber mehrere bis linsengrosse mit eitrigem Exsudate infiltrirte Stellen, auf der Schleimhaut des Dickdarms, nahe dem Endstücke des Processus vermiformis — eine mehr als linsengrosse, von einem injicirten Gefässhofe umgebene, ulcerirte, mit blassgelblichem Exsudate überkleidete Stelle.

Vierter Versuch: Am 24. Mai wurde einem starken Weibchen etwa 1 Stunde nach dem Wurfe von 5 Jungen der Pinsel, welchen man diessmal in mit Wasser verdünntes Blut aus der Leiche eines vor 36 Stunden an Marasmus verstorbenen Mannes tauchte, eingeführt. Am 25. wurde der Pinsel vor der Einführung mit pleuritischem Exsudate benetzt. Am 26. mit dem Peritonaealexsudate eines Tuberkulösen; eben so am 27. Von da an wurde der Pinsel nicht mehr eingeführt. Das Thier blieb anscheinend völlig gesund, und warf am 24. Juni zum zweiten Male.

Fünfter Versuch: Am 2. Juni wurde einem Weibchen etwa 12 Stunden nach dem Wurfe der mit Peritonaealexsudat, das schon beim 4. Versuche verwendet wurde, befeuchtete Pinsel eingeführt. Am 3. 4. 5. Juni wurde die Einführung wiederholt, und von da an das Thier unberührt gelassen. Es blieb scheinbar gesund, und warf am 28. Juni wieder. Am 29. Juni wurde der Pinsel mit einem pleuritischen Exsudate befeuchtet neuerdings eingeführt, eben so am 30. Das Thier blieb gesund und wurde am 17. Juli behufs eines andern Experimentes getödtet. Die Section zeigte keine auf Pyaemie hinweisende Veränderungen.

S e c h s t e r V e r s u c h: Am 10. Juni wurde einem Weibchen einige Stunden nach dem Wurfe der mit eitrigem pleuritischen Exsudate aus einer männlichen Leiche benetzte Pinsel eingeführt.

Vom 11. bis 30. Juni wurde zur Befeuchtung des Pinsels das Peritonaealexsudat eines am Typhus verstorbenen Mannes verwendet. Das Thier blieb gesund und warf am 13. Juli zum zweiten Male.

An diesem Tage wurde der Pinsel neuerdings eingeführt, und von da an täglich bis zum 24. Juli. Das Thier magerte ab, bekam Diarrhoe, und wurde am 30. Juli todt gefunden.

S e c t i o n: Im Herzbeutel einige Tropfen flockigen Serums. In die Tricuspedalklappe eine erbsengrosse, in den Conus arteriosus hineingedrängte, und eine hanfkorngrosse, auf dem freien Rande des Klappenzipfels aufsitzende, mit dem Endocardium des Papillarmuskels innig zusammenhängende, schmutzigweisse, uneben höckerige Vegetation eingefilzt; die innere Fläche des rechten Ventrikels mit einzelnen, gelblichweissen knötchenförmigen Gerinnungen besetzt. In der Bauchhöhle membranartig geronnenes und flüssiges Exsudat. In der Peripherie der Leber und zwar nahe der unteren Fläche eine erbsengrosse, mit starrem gelblichen Exsudate infiltrirte Stelle.

Der Uterus wie in Nr. 4 beschaffen, nur ist die Infiltration und Necrose noch beträchtlicher. Mehrere Venen von beträchtlicher Dicke zwischen dem Uteruskörper und dem rechten Horn mit starrem gelben Exsudate vollgepfropft.

S i e b e n t e r V e r s u c h. Am 16. Juni, einige Stunden nach dem Wurfe. Der Pinsel wurde mit dem Eiter aus einem Abscesse zwischen den Rippen, der sich in der Leiche eines an Cholera verstorbenen Irren vorfand, benetzt.

Die Einpinselung wurde bis zum 3. Juli täglich vorgenommen. Das Thier blieb gesund und warf am 18. Juli zum zweiten Male.

Das Experiment wird nun in der Art modificirt, dass man sich nicht mehr eines Pinsels bedient, um eine mechanische Verletzung zu vermeiden. Die Flüssigkeit wird mittelst einer Tripperspritze mit einem 3 Zoll langen Rohre in die Geschlechtstheile gebracht. Gleich nach dem Einspritzen presst das Thier

die Flüssigkeit wieder aus. Die Einspritzung wird täglich einmal bis zum 24. Juli vorgenommen. Das Thier magerte ab und wurde am 29. Juli todt gefunden.

Section: In beiden Brusthöhlen etwas gelbes dickflüssiges Exsudat; in der Bauchhöhle an 2 Unzen zum Theil membranös geronnenes Exsudat, der Uterus normal, blass, kein Exsudat auf seiner Schleimhaut.

Achter Versuch. Am 24. Juni. Dasselbe Thier, welches zum 4. Versuche benützt wurde. Die Einpinselung geschah täglich vom 24. Juni bis 8. Juli. Das Thier magerte sehr stark ab, bekam Diarrhoe und wurde am 25. Juli todt gefunden.

Section: In der Bauchhöhle etwas gelbliches Exsudat; auf der hinteren Uteruswand eine dünne Schichte schmutzig gelben, innig haftenden Exsudates, in den Hörnern desselben etwas flüssiges, schmutzig grauröthliches Exsudat, an der Grenze zwischen Scheide und Uterus, der Einmündung der Urethra entsprechend, eine bohnengrosse, mit eitrigem Exsudate infiltrirte, oberflächlich necrosirte Stelle; das dadurch gebildete Geschwür mit zackigen unterminirten Rändern, die Basis mit einer Schichte Exsudates überkleidet und die Substanz der Vagina in der Länge 1 Zolls liniendick mit Exsudat infiltrirt.

Neunter Versuch. Am 8. August, einige Stunden nach dem Wurfe wird Peritonaeal-Exsudat von einem Manne eingespritzt. Das Thier stösst das Eingespritzte gleich wieder aus. Die Einspritzung wird bis zum 15. täglich gemacht. Das Thier sieht am 13. krank aus, magert ab. Am 20. wird es todt gefunden.

Section: Etwas flockiges Exsudat in der Bauchhöhle; in der Peripherie der Leber zahlreiche, meist hanfkorngrosse, gelbe Entzündungsherde. Die Uterusschleimhaut an der hintern Wand im Umfange einer Linse excoriirt; die Substanz mit gelbem Exsudate bis ans Peritonaeum infiltrirt, die Excoriation liegt um 1 Zoll höher als bei Nr. 6 und 8. Das rechte Uterinalhorn in so hohem Grade mit Exsudat infiltrirt, dass es das doppelte Volumen erreichte, auf seiner Schleimhaut freies Exsudat, die Venen in beiden ligamentis latis mit Exsudat vollgepfropft. —

Es ist kaum nöthig, zu erwähnen, dass die in den Leichen der Kaninchen vorgefundenen Veränderungen dieselben sind, wie

sie sich in menschlichen Leichen in Folge von Puerperalkrankheiten und im Allgemeinen in Folge von Pyaemie einstellen. Man könnte gegen die eben angeführten Versuche den Einwurf machen, dass dabei eine grössere Quantität von faulenden Stoffen einwirkte, und dass die faulende Substanz in 8 Fällen viele Tage nach einander und nur in Einem Falle bloss einmal mit den Geburtstheilen des Thieres in Berührung gebracht wurde, wogegen die Quantität des an den Händen klebenden faulenden Stoffes, wenn die Hände — was immer geschehen ist — nach der Leichenuntersuchung mit Wasser abgewaschen wurden, nur sehr klein gedacht werden kann.

Diese Einwendung scheint mir jedoch von keinem besonderen Gewichte zu sein, indem die Einwirkung des faulenden Stoffes auf das Blut nach den Erfahrungen, welche über die Folgen der Verwundungen bei Sectionen vorliegen, von der Quantität des faulenden Stoffes nicht abhängen kann, da die Infection nicht selten durch wunde Stellen erfolgt, die wegen ihrer Kleinheit kaum sichtbar sind. Es scheint übrigens zur Beseitigung jeden Zweifels zweckmässig, dass noch weitere und vielfältig abgeänderte Versuche an Thieren gemacht werden. Ich stelle darum den Antrag, dass dem Dr. Semmelweis eine Geldunterstützung zur Vornahme weiterer Versuche bewilligt werde, und in Anbetracht, dass es zur Beseitigung allenfallsiger Zweifel an der Richtigkeit der Versuche nöthig ist, dass diese Versuche auch durch ein Mitglied der Akademie vorgenommen werden, ersuche ich den Herrn Professor Brücke, diese Aufgabe zu übernehmen.

Die Classe beschloss vorläufig dem Hrn. Dr. Semmelweis 100 Gulden anzuweisen, und demselben zugleich ihre Geneigtheit auszusprechen, nöthigenfalls auch grössere Summen zu bewilligen. Das wirkliche Mitglied, Professor Brücke, wurde ersucht gleichzeitig die beantragten Versuche vorzunehmen, welcher sich auch dazu bereit erklärte.

Das wirkliche Mitglied, Herr Professor Brücke, machte hierauf noch folgende Mittheilung:

Bekanntlich nahm man früher allgemein an, dass sich die Primitivnervenröhren niemals verzweigen, und auf diese Annahme gründeten sich verschiedene Theorien, welche man sich über die Wirkungsweise des Nervenagens gebildet hatte. Indessen sind in neuerer Zeit Verzweigungen der Primitivnervenröhren mit Entschiedenheit nachgewiesen worden. Die betreffenden Beobachtungen beziehen sich theils auf solche Nerven, deren Natur man nicht mit Bestimmtheit ermitteln konnte, wie die von Schwann am Mesenterium der Frösche und am Schwanze von Krötenlarven, und die von Henle und Kölliker an den pacinischen Körperchen gemachten, theils auf motorische wie die von Joh. Müller und mir, theils auf elektromotorische wie die von Savi und von Rud. Wagner. Angaben über Theilungen an Primitivnervenröhren, die man mit einiger Sicherheit als centripetal leitende ansprechen kann, besitzen wir nur von A. Hannover, welcher in der Nickhaut junger Vögel Nervenfasern sich in Aeste theilen und diese frei endigen sah.

Es scheint mir desshalb folgende Beobachtung von Interesse, welche Herr Franz Rafael Molin aus Zara, der sich unter meiner Leitung mit mikroskopischen Untersuchungen beschäftigt, neuerdings gemacht hat: In jede der grossen Papillae fungiformes der Froschzunge tritt ein starkes Bündel von Nervenfasern ein, welche in ihr sehr regelmässig geschlängelt von der Basis nach dem Gipfel hin verlaufen; oben angelangt, weichen sie plötzlich in Form eines Sternes auseinander und verzweigen sich in dichotomischen Theilungen sehr nahe unter dem die Papille bedeckenden Epithelium. Es schien in einigen Fällen als ob jene Aeste nach sehr kurzem Verlaufe mit einer knopfförmigen Anschwellung frei endigten; wer aber die Schwierigkeiten kennt, welche sich dem sicheren Auffinden von Nervenenden in den meisten Fällen entgegenstellen, wird es begreiflich finden, dass sich über diesen Punct nicht alle Zweifel heben liessen.

Dass die sich hier verzweigenden Nervenröhren centripetal leitende sind, lässt sich aus dem Orte ihrer Endvertheilung schliessen, ob sie aber den Tast- oder den Geschmacksnerven angehören, bleibt zweifelhaft, da das in die Papille tretende Nerven-

bündel sich immer aus zwei anderen ungleich starken zusammensetzt, welche ihm von verschiedenen Seiten her zukommen, und von denen das eine wahrscheinlich Tastnerven, das andere wahrscheinlich Geschmacksnerven führt.

Was die Präparation anbetrifft, so kann man, wenn es sich nur darum handelt einzelne Theilungen zu sehen, eine *Papilla fungiformis* mittelst der gekrümmten Scheere abtragen, sie zwischen zwei Glasplatten unter das Mikroskop bringen und mit Essigsäure behandeln; will man sich aber eine allgemeinere und gründlichere Einsicht in den Verlauf der Nerven verschaffen, so muss man einen Weg einschlagen, der mühevoller ist und selbst bei der grössten Sorgfalt nicht immer zum Ziele führt.

Man tödtet zu diesem Ende eine grosse *Rana esculenta*, schneidet ihr die Zunge aus, spannt diese sogleich mit Stecknadeln über ein in einem Bretchen angebrachtes Loch aus, und lässt sie trocknen. Ist die Zunge trocken, so befeuchtet man ihre obere Fläche wieder mit etwas Wasser, bis sich das Epithelium in grossen Fetzen abziehen lässt. Nachdem man dieses so weit als möglich abgetragen hat, bringt man die aufgespannte Zunge unter das Mikroskop und behandelt sie mit Essigsäure, welche man mittelst eines Glasstabes tropfenweise hinzubringt, bis die Umrisse der feinsten Nervenäste in dem nach und nach durchsichtiger werdenden Gewebe mit der gehörigen Klarheit hervortreten.

In seltenen Fällen kann man schon an der frischen aufgespannten Froschzunge die Nerven gut verfolgen. Solche auffallend günstige Objecte haben Herrn Molin aber bis jetzt nur frisch gefangene Frösche dargeboten; bei solchen die schon längere Zeit in der Gefangenschaft gelebt hatten, war das Epithelium immer zu trüb und undurchsichtig, um der sicheren Beobachtung Raum zu geben.

Aus einem Schreiben des wirkl. Mitgliedes Herrn Ritters Joh. Santini, Director der Universitäts-Sternwarte zu Padua, an den General-Secretär:

L' I. Accademia sarà stata informata della probabile scoperta di un nuovo pianeta fatta dal Sign. D. Annibale Gasparis in Napoli. Il Signore Capocci e lo stesso Gasparis me ne informarono fino da principio; ma le loro lettere mi giunsero molto tardi, trovavasi allora nelle vicinanze dei punti di stazione, ed era difficile poterlo rintracciare coll' appoggio delle osservazioni di Napoli. Io lo ricercai tuttavia nelle sere 26—27—29 Maggio dietro una interpolazione ricavata dalle osservazioni; ma non potei con sicurezza distinguerlo tra le molte stelle di 9ª in 10ª grandezza, fra le quali poteva venire confuso; tale venendo annunziata la sua grandezza apparente. In seguito poi il chiaro della Luna, e lo stato constantamente torbido dell' Atmosfera rendendone sempre più difficile la ricerca, mi risolvi a tentare il calcolo dell' orbita dietro le osservazioni di Napoli, scegliendo quelle de 17. Aprile, 1 Maggio, 15 Maggio. Sebbene si trovassero queste osservazioni in condizioni svantaggiose, in grazia della vicinanza ai punti di stazione, e della piccola inclinazione dell' orbità, tuttavia i risultati mi sembrarono plausibili, venendo dagli ottenuti elementi rappresentate quasi esattamente le tre assunte osservazioni, nutrivo speranza mediante una piccola effemeride calcolata in gradi e minuti di poterlo ritrovare; ma le mie ricerche ritornarono infruttuose, lo che credo doversi attribuire alla poca forza della nostra machina paralattica, il cui cannochiale, sebbene chiarissimo, ha soltanto 30 pollici di distanza focale, alla somma debolezza del nuovo pianeta, ed ai vapori, che quasi costantemente sollevandosi al mezzodì dell' osservatorio dalle valli del Pò e dell' Adige, difficultano grandemente appresso di noi le osservazioni di corpi celesti così minuti.

Sebbene da alcuni giorni io abbia già communicato queste osservazioni, e queste ricerche al chiarissimo Sign. Cons. Schumacher, pure mi prendo la libertà di communicarle direttamente a V. S. perchè (se lo trova opportuno) possa ragguagliare l' Accademia della scoperta del Sign. Gasparis, caso che non fosse ciò stato fatto dallo stesso scuopritore.

Osservazioni del pianeta scoperto in Napoli dal Sign. Gasparis.

	T. medio di Napoli	AR. osserv. del pianeta.	Declinazione	
Aprile 1849 14,	3771	182° 57′ 57″	—7° 38′ 18″	L'Autore stima le sue osservazioni per la debolezza dell' astro comprese entro i limiti di ± 1″ di arco.
17,	3854	182 28 11	—7 13 10	
22,	3840	181 49 20	—6 52 6	
23,	3563	181 41 38	—6 47 31	
25.	9ʰ 49′ 51″	181° 27′ 19″	—6° 39′ 21″	Gli elementi ellitici da me ottenuti sarebbero i seguenti senza però avere tenuto conto delle correzioni dipendenti dalla paralasse ed aberrazione.
26.	8 38 5	181 20 56	—6 35 37	Anomalia media 6. Giugno 0ʰ T. M. a Greenwich =335° 43′ 29″ (dati Equ.)
27.	9 46 13	181 14 38	—6 31 48	Perielio =252° 38′ 0″ (dati Equ.)
29.	8 59 14	181 3 14	—6 24 26	Nodo ascend. =283° 57′ 14″.3 (dati Equ.)
Maggio 1.	9 10 29	180 53 1	—6 17 9	Inclinaz. = 3° 44′ 43″.5
5.	11 26 36	180 35 57	—6 3 57	Log. a = 0.569253.
7.	9 20 12	180 30 3	—5 58 40	Log. eccentr = 9.517594 = Log. sin 19° 13′35″.
8.	9 18 19	180 27 21	—5 55 49	Moto diurno sid. medio = 496″732.
13.	9 59 3	180 18 53	—5 45 13	
15.	9 30 27	180 17 57	—5 40 24	
16.	9 34 14	180 18 2	—5 39 3	

Aus den Sitzungs-Protokollen

der

zur Leitung des meteorologischen Unternehmens

bestellten Commission.

Sitzung vom 6. October 1849.

Der Mechaniker Herr L. J. Kappeller, welchem die Anfertigung der Barometer und Psychrometer übertragen ist, macht folgende Mittheilung:

Er beabsichtige die Correction, welche wegen der Aenderung des Quecksilber-Niveau's im unteren Gefässe seiner Barometer an dem abgelesenen Stande in der Röhre zu machen sei, in die Barometer-Scale selbst zu legen, um die zwar kleine, aber doch manchen Beobachter belästigende Rechnung und auch das mögliche Vergessen derselben zu beseitigen. Zu diesem Zwecke ist es nur nöthig die Distanzen der Theilstriche entsprechend zu ändern.

Die Commission beschloss die bereits in Arbeit befindlichen Instrumente, um deren Vollendung nicht zu verzögern, unverändert, aber vorläufig ein Paar neue Instrumente, nach der vorgeschlagenen Art zur Probe ausführen zu lassen.

Ueber den Antrag des Herrn Professors Schrötter wurde beschlossen 2 Stück Psychrometer, wie selbe Regnault in Paris anwendet, kommen zu lassen, so wie dessen Vorrichtung zur chemischen Untersuchung des Mengungsverhältnisses der Bestandtheile der atmosphärischen Luft.

Von 16 Anträgen zu meteorologischen Beobachtungen, welche bisher eingelaufen waren, wurden vorerst 9 genehmigt und beschlossen nachbenannte Bewerber mit Instrumenten zu betheilen.

Allgeuer	zu	Kessen	in	Tirol.
Ellenberger	„	Meran	„	„
Fröhlich	„	Baden	„	Nieder-Oesterreich.
Hackel	„	B. Leippa	„	Böhmen.
Heigl	„	Auronzo	„	K. Venedig.
Neeb	„	Botzen	„	Tirol.
Petruzzi	„	Laibach	„	Krain.
Rohrer	„	Stanislau	„	Galizien.

K. K. Salinen-Verwaltung zu Aussee in Steiermark.

Sitzung vom 11. October 1849.

Herr Professor Kunzek stellte nachfolgenden Antrag:

Bekanntlich kam Boussingault durch Vergleichung der Dauer der Vegetation einer und derselben in verschiedenen Gegenden der gemässigten Zone angebauten Pflanzenspecies mit der mittleren Temperatur, unter welcher die Vegetation Statt fand, zu dem merkwürdigen Resultate, dass das Product aus diesen beiden Grössen für dieselbe Pflanzenspecies, wie verschieden auch das Clima ist, unter dessen Einflusse die Pflanze sich entwickelte, stets fast denselben Werth erhält. So beträgt dieses Product im Durchschnitte:

beim Weizen	2172
bei der Gerste	1782
beim Mais	2734
bei Kartoffeln	2975
bei der Indigopflanze .	2278

Kleine Abweichungen von dieser Regel ergeben sich einmal in der Folge der Verschiedenheit in der Beschaffenheit und in der Lage des Bodens, in welchem die Pflanze vegetirt, und dann in Folge des Einflusses des Lichtes, indem in grösseren geographischen Breiten, wo die Sonne im Sommer länger über dem Horizonte verweilt, die Vegetationsperiode verkürzt wird.

Das angeführte Resultat hat nicht nur einen wissenschaftlichen, sondern auch einen practischen Werth, indem es

uns in den Stand setzt, im Voraus zu beurtheilen, ob es möglich ist, eine Pflanze in einer Gegend, wovon die mittlere Temperatur der einzelnen Monate bekannt ist, zur Reife zu bringen. Es wäre daher höchst wünschenswerth, wenn bei der Gelegenheit, wo an so vielen Orten von sehr bedeutender climatischer Verschiedenheit meteorologische Beobachtungen angestellt werden, auch die Erfahrungen über die Dauer der Vegetation aller Culturpflanzen gesammelt würden.

Bei Sommerfrüchten ist die Dauer der Vegetation zu rechnen: von der Zeit des Anbaues bis zur vollendeten Reife, bei den Winterfrüchten von der Zeit im Frühjahre, wo sich keine Fröste mehr zeigen und die Vegetation ohne Unterbrechung vor sich geht, bis zur Reife der Pflanze.

Wenn die beobachtete Culturpflanze nicht auf einer horizontalen Ebene sondern auf einer schief gelegenen Fläche angebaut war, so ist zu wünschen, dass der Beobachter auch die Lage dieser Fläche rücksichtlich der Weltgegenden angebe. In jedem Falle sollte die Beschaffenheit des Bodens und die geographische Breite des Ortes angemerkt werden.

Der Antrag wurde einstimmig genehmigt.

Sitzung vom 20. October 1849.

Herr Ludwig Reissenberger, Candidat der Theologie n Hermannstadt, hat nachstehende Mittheilung eingesendet: „Uebersicht aller bis nun theils trigonometrisch, theils barometrisch bestimmten Höhenpuncte von Siebenbürgen."

Nachfolgende Uebersicht enthält eine Zusammenstellung von Höhenmessungen in Siebenbürgen, welche theils von den mit der trigonometrischen Vermessung und Aufnahme Siebenbürgens beauftragten Officieren des k. k. General-Quartiermeisterstabes, theils von dem Unterfertigten vermittelst correspondirender Barometer-Beobachtungen und zu einem kleinen Theil von Herrn Brassai in Klausenburg ausgeführt wurden. Es ist zwar ein guter Theil dieser Höhenangaben — nämlich die der berührten Herren Officiere mit wenigen Ausnahmen, wie auch die des Herrn Brassai — schon durch den Druck der Oeffentlichkeit

übergeben worden (siehe das Archiv des Vereines für siebenbürgische Landeskunde Bd. I, Hft. 2, S. 109 u. f., und die in Klausenburg vor einigen Jahren unter der Redaction der Herren A. Berde und J. Takáts erschienene naturhistorische Zeitschrift „Természetbarát" Jahrg. 1, Nr. 8); nichtsdestoweniger glaubte der Gefertigte diese Höhenangaben der Vollständigkeit halber hier nochmals aufnehmen zu müssen, zumal da auch jene beiden Zeitschriften ausserhalb Siebenbürgen noch sehr wenig bekannt sein dürften. Bevor jedoch die Aufzählung der bestimmten Höhenpuncte selbst folge, erscheint es nöthig, über die Quellen, denen die mitzutheilenden Höhenbestimmungen angehören, noch einige Worte vorauszuschicken, um dadurch den Leser in den Stand zu setzen, über den Grad der Zuverlässigkeit derselben ein richtiges Urtheil zu fällen. Ueber die trigonometrischen Höhenbestimmungen, welche wir der Thätigkeit der berührten Herren Officiere verdanken, ist es wohl nicht nöthig, eine nähere Auseinandersetzung darüber zu geben, wie sie von diesen Herren ausgeführt wurden, da es allgemein bekannt ist, mit welcher Genauigkeit und wissenschaftlichen Strenge die Herren des k. k. General-Quartiermeisterstabes alle ihre Arbeiten vollführen. Was die Messungen des Unterfertigten, welche mit Kapeller'schen Instrumenten gemacht wurden, anbetrifft, so hat sich derselbe sowohl bei der Beobachtung als auch bei der Berechnung der grössten Genauigkeit und Vollständigkeit zu befleissigen gesucht und die nöthigen Correcturen — wegen der Temperatur des Quecksilbers, der Ausdehnung der Messingscale, der Abnahme der Schwere in lothrechter Richtung und wegen des Einflusses, welchen die Temperatur der Luft auf die Verlängerung oder Verkürzung der zwischen zwei Beobachtungsorten liegenden mittleren Luftsäule ausübt — nie ausser Acht gelassen; freilich ist nur der kleinere Theil das Resultat mehrmaliger Beobachtungen. Ueber die Höhenmessungen des Herrn Brassai ist der Gefertigte nicht im Stande etwas Näheres zu sagen, da Brassai in jener obenerwähnten ungarischen Zeitschrift über die Beschaffenheit seiner Beobachtung und die Methode ihrer Berechnung nichts Näheres mittheilt, glaubt jedoch, soweit er die wissenschaftliche Thätigkeit desselben kennt, behaupten zu können, dass dessen Höhenbestimmungen immerhin Berücksichtigung verdienen.

Es folge nun die Uebersicht selbst, in welcher die verschiedenen Höhenpuncten nach den einzelnen Landeskreisen, wie sie bis jetzt bestanden, geordnet erscheinen, und die Höhe (absolute) in W. F. ausgedrückt:

Name des Kreises	Name des Höhepunctes	Messung d. Generalquartierm. Stabes	Messung von Reissenberger u. Brassai
Hunyader Gespanschaft.	1. Retyezat, Berggipfel südlich von Hatzeg	7,854,6	. . .
	2. Obere Gränze des Laubholzes (in Siebenb. meist Rothbuche) am nördl. Abhange des Retyezat	. . .	3,957,8
	3. Obere Gränze des hochstämmigen Nadelholzes (Abies excelsa) an demselben Abhange	. . .	5,675,0
	4. Ruszka, B. Gränzpunct zwischen Sieb., Ungarn u. d. wal. Ban. Gr. Regiment	4,306,7	. . .
	5. Vurfu Petri, 6 St. von Várhely .	6,937,5	. . .
	6. Sklävoi, mittlere Bergspitze der Paringulkette	. . .	7,670,0
	7. Pareng, B. mit einer Steinpyramide etwas nördl. v. vorigen B.	. . .	6,611,5
	8. Obere Gränze des Laubholzes am östl. Abhang des Pareng	. . .	4,547,2
	9. Vurfu Kuratului, B. 3 St. n. w. von Hatzeg	2,959,9	. . .
	10. Hatzeg, Niveau des Marktplatzes	. . .	1,021,6
	11. Hunyad, Niveau d. Marktpl. 3mal beob.	. . .	816,2
	12. Godyan, 10 St. s. ö. von Sebeshely	5,255,4	. . .
	13. Haito, B. 1½ St. n. von Nagyág .	3,301,5	. . .
	14. Surian, B. 6 St. s. von Szászváros	6,517,7	. . .
	15. Ivanest, B. 5 St. s. von Szászváros Gränzb. zw. d. Huny. und Mühlbacher Kr.	4,444,98	. . .

Name des Kreise	Name des Höhepunctes	Messung d. General-quartierm. Stabes	Messung von Reissenberger u. Brassai
Zarander Gespanschaft	16. Magura, B. 4 St. s. vom Badorte Alsó-Vátza	2,851,$_{36}$	. . .
	17. Vulkan, Gränzberg zwischen der Zarander und Unterweiss. Gespanschaft	2,999,$_{18}$	. . .
Unterweissenburger Gespanschaft.	18. Bihár, Gränzb. zwischen der Unterw. und Biharer Gespanschaft	5,828,$_{4}$	. . .
	19. Varfule mare, 2 St. südöstlich von Preszaka bei Zalathna	3,189,$_{48}$	. . .
	20. Piatra Csáki, B. 7—8 St. n. w. von Benedek bei Nagy Enyed .	3,835,$_{86}$	. . .
	21. Háporton, B. ½ St. östl. von Háporton bei Nagy Enyed	1,664,$_{82}$	. . .
	22. Scholten, B. 1 St. südwestlich von Csanád	1,592,$_{1}$	. . .
	23. Sternwarte in Karlsburg aus 2jährigen Barometer-Beobachtungen .	. . .	801,$_{0}$
	24. Thalfläche des Máros bei Karlsburg (Messung des H. Brassai)	. . .	762,$_{0}$
	25. Thalfläche des Máros bei der Kutfalvaer Brücke (Messung d. H. Brassai)	. . .	907,$_{14}$
Szászvároscher Stuhl	26. Szászváros (Broos) Niveau des Marktplatzes, 2mal. Beobachtung	. . .	742,$_{9}$
Mühlbacher Stuhl	27. Mühlbach, Niveau des Marktpl. 2mal. Beobachtung	. . .	785,$_{05}$
Reussmärkter Stuhl	28. Reussmarkt (Szeredahely) Niveau des Ortswirthshauses . .	. . .	1,015,$_{3}$
	29. Kitsora Omlásului, B. 1½ St. n. ö. von Omlás	1,942,$_{0}$	. . .

Name des Kreises	Name des Höhepunctes	Messung d. Generalquartierm. Stabes	Messung von Reissenberger u. Brassai
Hermanstädter Stuhl.	30. Fromoasa, Bergkuppe am Ursprung des Zibinsbaches, 2mal. Beobachtung	. . .	7,168,65
	31. Obere Gränze des Laubholzes am westl. Abhange d. Fromoasa .	. . .	4,439,8
	32. Obere Gränze des hochstämmigen Nadelh. an demselb. Abhange	. . .	5,867,2
	33. Kurmature Stephilestye Gebirgseinsattlung neben (südlich) der Fromoasa	. . .	5,858,8
	34. Grossauer Jäsur, einGebirgsteich, aus dem der Zibin entspringt, 2mal. Beobachtung	. . .	6,345,8
	35. Geusor, Bergsp. ö. v. d. Fromoasa	. . .	6,219,5
	36. Vurfu Konzu, s. vom vor. Berge	. . .	6,979,1
	37. Niegovan mare, östl. vom Vurfu Konzu	. . .	6,782,1
	38. Klobutset öst. v. Niegovan m. . .	. . .	6,498,9
	39. Galbinu, B. mit einer Steinpyramide östl. vom Klobutset . . .	. . .	5,888,1
	40. Galbinu, Kordonsposten gleich unterh. des Berges gl. Namens, an welchem ein Gebirgssteig in die Walach. vorbeiführt; die Höhe dieses Berges dürfte daher als die Kammhöhe der auf dem rechten Ufer des Altflusses gelegenen Berggruppe angesehen werden .	. . .	5,649,8
	41. Schwarze Koppe, Dialu Stirpu östl. vom Berge Galbinu, 2malige Beobachtung	. . .	6,783,3
	42. Obere Gränze des hochstämmigen Nadelh. am nordwestl. Abhange d. schw. Koppe	. . .	6,750,0

Name des Kreises	Name des Höhepunctes	Messung d. Generalquartierm. Stabes	Messung von Reissenberger u. Brassai
Hermannstädter Stuhl.	43. Präsbe, Bergg. nördl. von der schw. Koppe	5,536,$_2$	5,553,$_9$
	44. Obere Gränze des Laubholzes am nördl. Abhange des Präsbe . . .	. . .	4,100,$_0$
	45. Götzenberg, nördl. vom Präsbe und hinter Heltau	. . .	4,151,$_6$
	46. Piatra alba Bergg. 5 St. südl. von Portsesd, unweit des Roth. Thurmes	. . .	6,034,$_1$
	47. Tataru, B. östl. vom vorigen . .	. . .	6,092,$_2$
	48. Gavan, B. östl. vom Tataru . .	. . .	6,599,$_2$
	49. Surul, B. östl. vom Gavan und südl. vom Dorfe Freck	7,259,$_4$	7,233,$_{05}$
	50. Budislav, B. s. ö. vom Surul . .	. . .	7,482,$_5$
	51. Olan, östl. vom Budislav . . .	. . .	7,701,$_1$
	52. Frecker Jäsur, auch Teufels-Kessel genannt, ein Gebirgsteich unterh. d. Olan	. . .	6,438,$_9$
	53. Hammersdorfer Berg gleich hinter Hammersdorf	. . .	1,914,$_5$
	54. Kaltbrunnenberg, nördl. v. vorigen	. . .	2,044,$_7$
	55. Arlichberg, in der Nähe des vorherg.	. . .	1,835,$_7$
	56. Münchberg, hinter Hanebach. Auf dem Rücken dieses Berges wird noch Weizen *(triticum cereale)* angebaut	. . .	2,048,$_5$
	57. Kitserir, B. 2 St. öst v. Stolzenburg (szelindek)	2,161,$_0$	. . .
	58. Observatorium auf dem Salzburger Berg bei Hermannstadt . .	1,626,$_0$	. . .
	59. Szelistye, Dorf, Wasserfläche des durchfliessenden Baches . .	. . .	1,768,$_9$

Name des Kreises	Name des Höhepunctes	Messung d. General-quartierm. Stabes	Messung von Reissenberger u. Brassai
Hermannstädter Stuhl.	60. Gurariu, Dorf; Wasserfläche des Zibins unweit des Dorfswirthshauses	. . .	1,710,$_{0}$
	61. Hermannstadt Erdfläche der kath. Pfarrkirche	1,372,$_{8}$	. . .
	62. Hammersdorf, Wasserfläche des Zibins an der Brücke daselbst .	. . .	1,321,$_{5}$
	63. Michelsberg, D. 2 St. v. Hermannstadt Wasserfläche des durchfliessenden Baches 2malige Beobachtung	. . .	1,689,$_{35}$
	64. Zood, Wasserfläche des Zoods, gleich oberhalb des Dorfes bei der ersten Sägemühle	. . .	1,468,$_{3}$
	65. Wasserfläche des Altflusses gleich unterhalb des Rothenthurms bei Boitza	. . .	1,162,$_{9}$
	66. Wasserfläche des Altflusses an der siebenb. walach. Gränze . .	. . .	1,114,$_{7}$
	67. Obere Gränze des Laubholzes am nördlichen Abhange des Suruls. S. Nr. 49.	. . .	4,059,$_{3}$
Leschkircher Stuhl	68. Leschkirch, Erdfläche der evangelisch-lutherischen Kirche . .	. . .	1,381,$_{5}$
Gross-schenk. Stuhl	69. Grössschenk, Niveau des Marktplatzes, 3mal. Beobachtung . .	. . .	1,525,$_{7}$
	70. Rukur, B. bei Kleinschenk . .	2,127,$_{6}$	. . .
Repser-Stuhl	71. Steinberg, B. an der Gränze des Repser und Schässburger Stuhles	2,397,$_{6}$	. . .

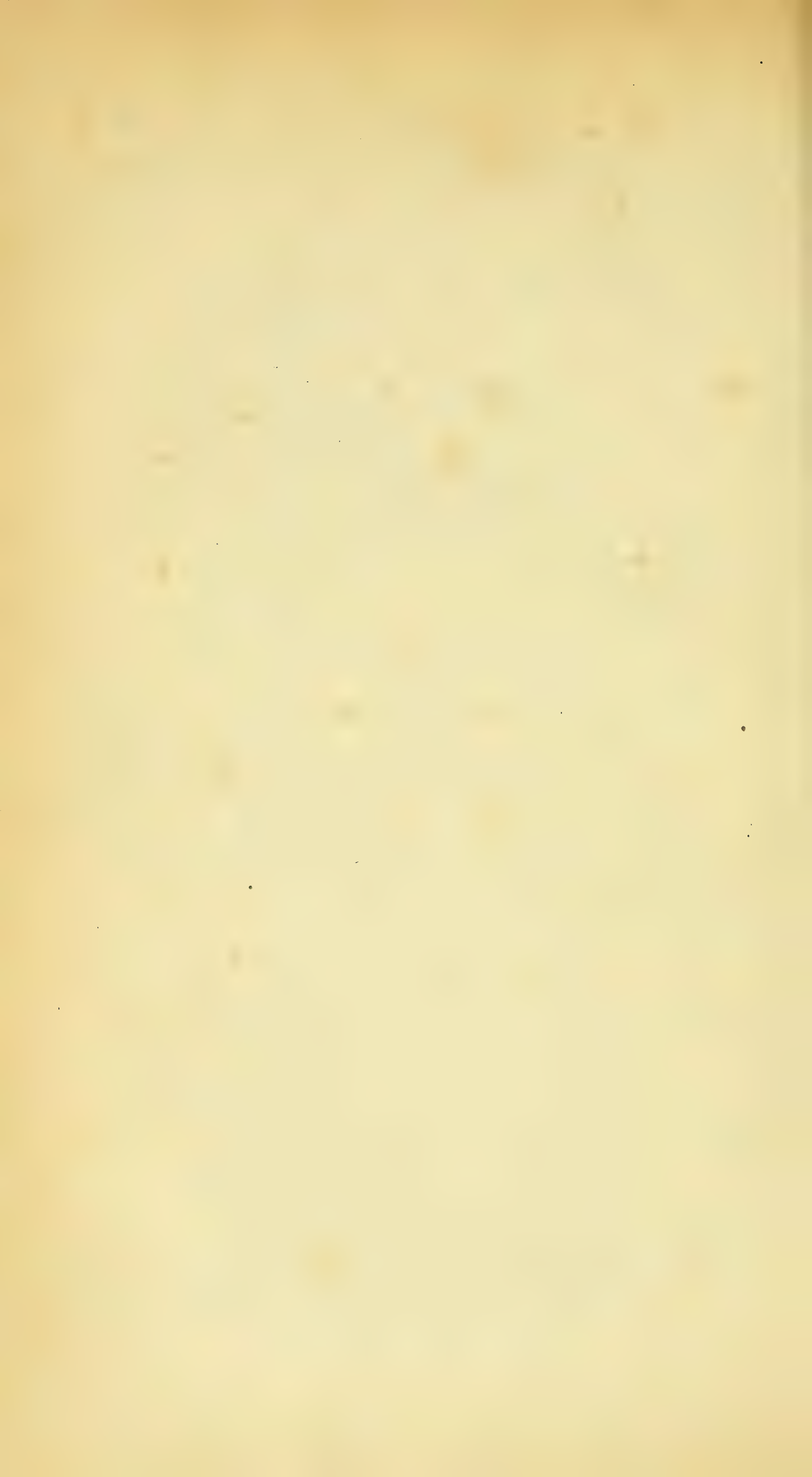
Name des Kreises	Name des Höhepunctes	Messung d. Generalquartierm. Stabes	Messung von Reissenberger u. Brassai
Fogarascher District.	72. Höchster Punct des Gebirgssteiges in der Walachei über den Skare, östlich von Olán. Die Höhe dieses Punctes dürfte als die Kammhöhe der sogenannten Fogarascher Karpathenkette angesehen werden	. . .	6,725,9
	73. Scherbotta, östlich von dem gen. Gebirgssteig	. . .	7,135,3
	74. Negoi, östlich von Scherbotta, höchste Bergessp. in Siebenb. .	8,040,0	7,981,8
	75. Gebirgsteich in Vallye Doamne am Fusse des Berges Albie (von Kertsesora)	. . .	5,868,3
	76. Gebirgsteich am Berge Bulla oder am östlichen Fusse des nachfolgenden Berges	. . .	6,446,2
	77. Vunatura Butianu, s. von Arpás	7,953,6	. . .
	78. Gebirgsteich am südl. Fusse d. vorigen Berges, Gemsenteich genannt	. . .	7,092,8
	79. Vurfu Ourla, östl. v. Vunatura Berg	7,850,6	. . .
	80. Fogarasch	1.360,8	. . .
Kronstädter District.	81. Königstein, hinter Zeiden (Feketehálom)	7,101,0	. . .
	82. Butsets, östlich vom vor. Berge	7,951,8	. . .
	83. Schuler, nordöstlich von Butsets	5,723,4	. . .
	84. Czuká's bei Zaizon	6,217,2	. . .
	85. Várhegy, Berg bei Krizba . . .	3,509,4	. . .
	86. Zeiden (Feketehálom), Marktfleck	1,808,4	. . .
	87. Kronstadt, Estrich der Bartholomäuskirche	1,767,0	. . .
	88. Kronstadt, Estrich der Kathedralkirche	1,839,0	. . .

Name des Kreises	Name des Höhepunctes	Messung d. Generalquartierm. Stabes	Messung von Reissenberger u. Brassài
Haromszéker Stuhl.	89. Lakotza, Berg bei Zabola . . .	5,641,8	. . .
	90. Csithanosch	5,098,2	. . .
	91. Musato	4,471,8	. . .
	92. Bodokihavas bei Bodok im Szepsier Stuhl	3,777,0	. . .
	93. Pilisketetei bei Bikfalva im Szepsier Stuhl	3,877,2	. . .
	94. Nagy Sándor }im Keszdier. 95. Nemere bei Esztelnek} Stuhl . .	5,176,2	. . .
	96. Készdi Vásarhely	1,780,2	. . .
	97. Thalfläche des Altflusses bei Böllön im Miklosvárer Stuhl (Messung des Herrn Brassai) . . .	. . .	1,542,0
Udvárhelyer Stuhl	98. Konostetö, Berg bei Solymos, (Messung des Herrn Brassai)	. . .	2,215,86
Mediascher Stuhl	99. Bidbe, Berg ½ Stunde von Boschdorf (Bogáts)	1,886,46	. . .
Kokelburger Gespanschaft	100. Thalfläche der grossen Kokel bei Kis-Bun (Messung des Herrn Brassai)	. . .	1,166,10
Maroscher Stuhl	101. Thalfläche der kleinen Kokel bei Kelementelke (Messung des Hrn. Brassai)	. . .	1,097,4
Thordaer Gespanschaft	102. Muntyele mare, Berg 11 Stunden nördlich von Lupsa	5,755,98	. . .
Klausenburger Gespansch.	103. Thalfläche des kleinen Szamosch bei Klausenburg (Messung des Herrn Brassai)	. . .	1,098,0

Name des Kreises	Name des Höhepunctes	Messung d. General-quartierm. Stabes	Messung von Reissenberger u. Brassai
Bistritzer Stuhl	104. Kühhorn (Ünö), B. 10 St. n. v. Rodna	7,159,58	. . .
	105. Virányi-Stein, B. 1 Stunde nördl. von Pintak	2,274,78	. . .
	106. Gogosa, Gränzb. zwischen dem Bistritzer Stuhl u. Dobokaer Gespanschaft bei Borgo	5,038,62	. . .
	107. Csibles, Gränzb. zwischen dem Bistritzer Stuhl, Inner-Szolnok Gespanschaft und Ungarn . . .	5,756,34	. . .
Inner Solnoker Gespansch.	108. Lapul	5,201,88	. . .
	109. Ouszur	5,150,76	. . .
	110. Gutin, Gränzb. zwischen Siebenbürgen, der Marmaroscher und Szathmar. Gespanschaft, 1 St. nördlich von Kapnyik	4,500,6	. . .
	111. Csuka, Gränzb. zwischen Inner-Szolnoker und Köröscher Distr. b. A. Lapos	2,396,28	. . .
	112. Toldits, B. 2 St. nördlich von Omlásally bei Retteg	1,918,02	. . .
Hermannstädter Stuhl	Nachtrag zum Hermannstädter Stuhl.		
	113. Obere Gränze des Laubholzes am nördl. Abh. des Olán (S. Num. 51)	. . .	4,064,8
	114. Obere Grenze des Laubholzes am nördl. Abh. des Negoi (S. Num. 74)	. . .	3,949,0
	115. Obere Gränze des Laubholzes am nördlichen Abhang des Albie . .	. . .	4,075,0
	116. Obere Gränze des Laubholzes am nördlichen Abhang des Vunatura (S. Nummer 77)	. . .	3,931,2

Derselbe hat um Betheilung mit meteorologischen Instrumenten gebeten, welche ihm auch bewilligt wurden.





Verzeichniss
der
eingegangenen Druckschriften.

Académie Belgique: Annuaire. 1849. Bruxelles 1849; 12°
— — Bulletin T. 15. p. 2.
T. 16. p. 1. Bruxelles 1849; 8°
— — Mémoires T. 23. Bruxelles 1849; 4°

Ankershofen, Gottlieb Freih. von, Handbuch der Geschichte des Herzogthums Kärnthen bis zur Vereinigung mit den österreichischen Fürstenthümern. Bd. I. Klagenfurt 1850; 8°

Annales de l'observatoire R. de Bruxelles. T. 7. Bruxelles 1849; 4°

Annalen der k. k. Sternwarte in Wien. Neue Folge. Bd. II. Wien 1849; 4°

Atti Istriani editi a cura della direzione del Museo di Antichità Tergestine. Vol. 1. 2. Tergeste 1843; 8°

B^do^ B^ni^ Repulsione centrale, opposta al sistema del sole centrale. Vienna 1849; 4°

Bolzano, Bernhard, sämmtliche Werke:

Lebensbeschreibung des Dr. B. Bolzano mit einigen seiner ungedruckten Aufsätze und dem Bildnisse des Verfassers; eingeleitet und erläutert von dem Herausgeber. Sulzbach, Seidel. 1836. 1 Bd.

Was ist Philosophie? von B. Bolzano. Aus dessen handschriftlichem Nachlasse. Wien, Braumüller 1849.

Dr. B. Bolzano's Wissenschaftslehre. Versuch einer ausführlichen und grösstentheils neuen Darstellung der Logik, mit steter Rücksicht auf deren bisherige Bearbeiter. Herausgegeben von mehreren seiner Freunde. Mit einer Vorrede des Dr. J. Ch. A. Heinroth. Sulzbach 1837. 4 Bde.

Lehrbuch der Religionswissenschaft, ein Abdruck der Vorlesungen eines ehemaligen Religionslehrers an einer katholischen

Universität, von einigen seiner Schüler gesammelt und herausgegeben. Sulzbach 1834. 4 Bde.

Bolzano's Wissenschaftslehre und Religionswissenschaft in einer beurtheilenden Uebersicht. Eine Schrift für Alle, die dessen wichtigste Ansichten kennen zu lernen wünschen. Sulzbach 1841.

Dr. B. Bolzano's Athanasia oder Gründe für die Unsterblichkeit der Seele. Ein Buch für jeden Gebildeten, der hierüber zur Beruhigung gelangen will. Zweite verbesserte Ausgabe mit einem kritischen Anhange vermehrt von einem Freunde des Verfassers. Sulzbach 1838. Erste Auflage daselbst 1827. 2 Bde.

Religionsbekenntnisse zweier Vernunftfreunde, nämlich eines protestantischen und eines katholischen Theologen (Röhr und Bolzano). Mit Vorrede und Beurtheilung vom Herausgeber. Sulzbach 1835. (Ist nicht von Bolzano.)

Sendschreiben an Se. Hochw. Hrn. Dr. Joh. Fried. Röhr, betreffend die aus seiner kritischen Prediger-Bibliothek (1835) hier abgedruckte Kritik des Buches: Religionsbekenntnisse zweier Vernunftfreunde u. s. w. Sulzbach 1837.

Krug und Bolzano oder Schreiben an den Herrn Prof. Krug in Leipzig und Prüfung seines gegen Prof. Bolzano's Lehrbuch der Religionswissenschaft gerichteten Antidoton. Herausgegeben von den „Aufgeforderten." (Das „Schreiben" von einem andern Verfasser.) Sulzb. 1837.

Dr. Bolzano und seine Gegner. Ein Beitrag zur neuesten Literaturgeschichte. Sulzbach 1839.

Schreiben eines kathol. Geistlichen an den Verfasser des Buches: „Die kathol. Kirche Schlesiens." (Aug. Theiner.) Sulzbach 1827.

Ansichten eines freisinnigen kathol. Theologen über das Verhältniss zwischen Kirche und Staat; entwickelt in einer Kritik des Herrn A. Gengler über denselben Gegenstand im 3. Hefte der Tübinger theologischen Quartalschrift 1832. Sulzbach 1834.

Prüfung der Philosophie des seligen Prof. G. Hermes von einem Freunde der Ansichten Bolzano's. Sulzb. 1840

Ueber die Perfectibilität des Katholicismus. Streitschriften zweier katholischen Theologen; zugleich ein Beitrag zur Aufhellung einiger wichtigen Begriffe aus Bolzano's Religionswissenschaft. Leipzig, L. Voss. 1845.

Dr. B. Bolzano's Erbauungsreden an die akademische Jugend. Zweite verbesserte vermehrte Ausgabe. Erster Theil. Mit Vorrede und Anmerkungen des Herausgebers. Sulzbach 1839. Erste Ausgabe, Prag 1813. 2 Bde.

— Erbauungsreden an die akademische Jugend, herausgegeben von einigen seiner Freunde, beantwortet von Dr. F. Prihorsky. Prag, Hess 1849. 1 Bd.

Ueber das Verhältniss der beiden Volksstämme in Böhmen. Drei Vorträge, im Jahre 1816 an der Hochschule zu Prag gehalten von Dr. B. Bolzano. Wien 1849.

Ueber die Wohlthätigkeit. Dem Wohle der leidenden Menschheit gewidmet von einem Menschenfreunde. (Nach drei im Jahre 1812 in Prag gehaltenen Vorträgen.) Prag 1847.

Vorschläge zur Behebung des unter einem beträchtlichen Theile der Bewohner Prags dermal um sich greifenden Nothstandes. Von dem Verfasser des Büchleins: Ueber die Wohlthätigkeit. Prag 1847.

Schreiben eines katholischen Geistlichen (nicht Bolzano) an den Verfasser (Dr. Tzschirner in Leipzig) der „zwei Briefe durch die jüngst erschienene Schrift: die reine katholische Lehre, veranlasst." Sulzbach 1828. 1 Bd.

Einzelnes: Todesanzeige des B. Bolzano. Prag 19. December 1848 und Wien 29. Decemb. 1848. — Professor B. Bolzano. Von Dr. M. J. Fesl, aus der Wiener Zeitung vom 13. Febr. 1849. — Bolzano. Aus „Bohemia" 1849, Nr. 40 und 41, von Prihorsky. — Bolzano's Verhältniss zur Poesie. Eine Reliquie von Robert Zimmermann. — Zur Biographie B. Bolzano's von K. W. Hansgirg. Aus „Bohemia" 1849, Nr. 135. — Aus der literarischen Welt. „Was ist Philosophie," von Joh. Langer, aus „Oesterreichischem Courier 1849. 1. August." — Bolzano's

Porträts (von Thadd. Mayer und Hollpein) aus „Bohemia" 1849, Nr. 155. — Inhaltsanzeige der Wissenschaftslehre. — Inhaltsanzeige der Religionswissenschaft. (In einem Bande.)

Betrachtungen über einige Gegenstände der Elementargeometrie. Prag 1804.

Beiträge zu einer begründeten Darstellung der Mathematik. 1 Lieferung. Prag 1810.

Der binomische Lehrsatz und als Folgerung aus ihm der polynomische und die Reihen, die zur Berechnung der Logarithmen und Exponentialgrössen dienen, genauer als bisher erwiesen. Prag 1816.

Rein analytischer Beweis des Lehrsatzes: dass zwischen je zwei Werthen, die ein entgegengesetztes Resultat gewähren, wenigstens eine reele Wurzel der Gleichung liege. Prag 1817.

Die drei Probleme der Rectification, der Complanation und der Cubirung, ohne Betrachtung des unendlich Kleinen, ohne die Annahme des Archimedes und ohne irgend eine nicht streng erweisliche Voraussetzung gelöst; zugleich als Probe einer gänzlichen Umstaltung der Raumwissenschaft allen Mathematikern zur Prüfung vorgelegt. Leipzig, P. G. Kummer. 1817.

B. Bolzano's Porträt, gem. von Hollpein 1839, lithographirt von Kriehuber 1849.

Abhandlungen zur Aesthetik:

1. Ueber den Begriff des Schönen. Prag 1843.
2. Ueber die Eintheilung der schönen Künste. Prag 1846.

B. Bolzano's Porträt von Thaddäus Mayer. 1846.

Versuch einer objectiven Begründung der Lehre von der Zusammensetzung der Kräfte. Prag 1842.

— einer objectiven Begründung der Lehre von den drei Dimensionen des Raumes. Prag 1843.

Dr. Vincenz Julius Edler von Krombholz nach seinem Leben und Wirken. Mit Porträt. Prag 1845.

Leben Franz Joseph Ritter von Gerstner, Dr. der Philosophie; Ritter des kaiserl. österreichischen Leopoldordens, k. k. Gubernialrathes, emerit. k. k. Prof. der höheren Mathema-

tik, Mechanik und Hydraulik, k. k. Dir. der physik. mathem. Lehrfächer an der philosophischen, dann der ständ. technischen Lehranstalt, k. k. Wasserbau-Directors, Mitgliedes mehrerer gelehrten Gesellschaften. Prag 1837. (In 1 Bd.)

Charisi, die ersten Makamen aus dem Tachkemoni oder Divan des; herausg. von Dr. S. J. Kaempf. Berlin 1845; 8⁰

Čižek, Johann, geognostische Karte der Umgebungen Wiens.

— Erläuterungen zur geognostischen Karte der Umgebungen Wiens. Wien 1849; 8⁰

Dudik, Beda, Geschichte des Benedictiner-Stiftes Raygern im Markgrafthum Mähren. Bd. I. Brünn 1849; 8⁰

Eenens, Memoire sur la fertilisation des landes de la campine et des dunes. Bruxelles 1849; 8⁰

Forgatsch, Ludw. Freiherr von, die schiffbare Donau von Ulm bis in das schwarze Meer. Wien 1849; 8⁰

Gerhard, Eduard, zwei Minerven. Berlin 1848; 4⁰

— über Agathodämon und Bona Dea. Berlin 1849; 4⁰

Geschichtsfreund, der, Mittheilungen des historischen Vereins der fünf Orte Lucern, Uri, Schwyz, Unterwalden und Zug. Lieferung 1—6. Einsiedeln 1843; 8⁰

Giaxich, Paolo, Vita di Girolamo Muzio Giustinopolitano. Trieste 1847; 8⁰

Harris, A. C., Fragments of an oration against Demosthenes respecting the money of Harpalus. London 1848; 4⁰

L'Istria. (Appendice dell' Osservatore Triestino.) Ann. 1 — 4. Trieste 1845—49; 4⁰

Kämpf, Samuel Isaak, gottesdienstliches Gesangbuch. Bd. I. Prag 1849; 8⁰

— Rede, gehalten bei der am Passah-Fest im israelitischen Tempel zu Prag stattgefundenen Feier wegen der politischen Gleichstellung der israelitischen Oesterreicher mit ihren christlichen Staatsgenossen. Prag 1849; 8⁰

— Kritische Abhandlungen (im Literaturblatte des Orientes).

Kandler, P., Relazione storica del Duomo di Trieste. Trieste 1843; 8⁰

— Discorso in onore del Dr. Dom. de Rossetti. Trieste 1844; 8⁰

Kandler, P., Cenni al forestiero che visita Pola. Trieste 1845; 8⁰
— Cenni al forestiero che visita Parenzo. Trieste 1845; 8⁰
— Pel fausto ingresso di Mons. Dr. Bart. Legat, Vescovo d. Trieste 1847; 4⁰
— Documenti per servire alla conoscenza delle condizioni legali del municipio ed emporio di Trieste. Trieste 1848; 4⁰
— Fasti sacri e profani di Trieste e dell' Istria. Trieste 1849; 12⁰
— Geografia antica. Trieste 1849; 8⁰

Kopp, J. E., Geschichte der eidgenössischen Bunde. Buch 4. Leipzig 1849; 8⁰

Kraus, Ant. Jos. Em. R. von, eine seinen Kindern und Freunden zum Andenken überlieferte Auto-Biographie. Wien 1849; 8⁰

Libri, G., Reponse au rapport de M. Boacly, publié dans le moniteur universel du 19. Mars 1848. Londres 1848; 8⁰

Mémoires de la Société d'Archéologie et de Numismatique de St. Petersbourg. Vol. I. Vol. II. p. 1. 2. St. Petersbourg 1847; 8⁰

Memorial de Ingenieros N. 5. Madrid 1849; 8⁰

Michaelis, Dr., über das Wetter, seine Ursachen und die Art, dasselbe mit Nutzen zu beobachten. (Archiv d. Pharmacie. 86. Bd. 3. Hft.)

Perl, Jakob, Megale Temirin. — Die entdeckten Geheimnisse. Wien 1819. 4⁰

P. F. v., Rückblicke auf die politische Bewegung in Oesterreich in den Jahren 1848 und 1849. Wien 1849; 8⁰

Pluskal, F. S., Biographie der berühmten jetzt lebenden Pflanzenforscherin Oesterreichs Frau Jos. Kablik. Brünn 1849; 8⁰
— neue Methode die Pflanzen zu trocknen. Brünn 1849; 12⁰

Quellen und Forschungen zur vaterländischen Geschichte, Literatur und Kunst. Wien 1849; 4⁰

Quellensammlung für fränkische Geschichte. Bd. 1. 2. Bayreuth 1850; 8⁰

Quetelet, A., Rapport sur l'état et les travaux de l'observatoire R. pendant l'année 1847. Bruxelles 1847; 8⁰

Rapicio, Andrea, l'Istria. Poema latina. (Ed. Kandler.) Pavia 1826; 8⁰

Roth, Rudolph, Jâska's Nirukta sammt den Nighantavas. Götting. 1848; 8⁰

Schrötter, Ant., die Chemie nach ihrem gegenwärtigen Zustande. Bd. II. Bogen 11—34. Wien 1849; 8°

Seyffarth, M. Gust., Beiträge zur Prüfung der Hieroglyphen-Systeme. Leipzig 1846; 8°

— Archäologische Abhandlungen. Leipzig 1849; 8°

Stucchi, Adone, l'Aria atmosferica. Milano 1846; 8°

Universitätsschriften, Tübinger. Tübingen 1848; 4°

Verein, naturwissenschaftlicher in Halle: Auszug aus den Sitzungs-Protokollen. Jahrg. I. Halle 1849; 4°

Weber, Beda, die Stadt Bozen und ihre Umgebungen. Bozen 1849; 8°

Weisse, Max. Tafeln zur Reduction der bei verschiedenen Wärmegraden beobachteten Barometerstände. Wien 1827; 8°

— Correctiones temporis ex altitudinibus corrispond. Cracoviae 1829; 4°

— Coordinatae Mercurii, Veneris. Cracoviae 1829; 4°

— Tafeln zur Berechnung der Höhen-Unterschiede aus beobachteten Barometer- und Thermometerständen. Wien 1831; 4°

— Resultate der an der Krakauer Sternwarte gemachten meteor. und astronomischen Beobachtungen. Krakau 1839; 4°

— Observationes magni Cometae anni 1843 et istius anni 1840. Cracoviae 1845; 8°

— Obraz obserwacyj meteorologicznych w observat. Krakowkiém w. roku 1842. Krakowie 1845; 8°

— Relatio de eclipsi solis 7 Julii 1842. Cracoviae 1845; 8°

— Positiones mediae stellarum fix. in zonis Regiom. a Besselio inter — 15 et + 15° declinat. observatarum ad annum 1825 reductae et in catalog. ordin. Petrop. 1846; 4°

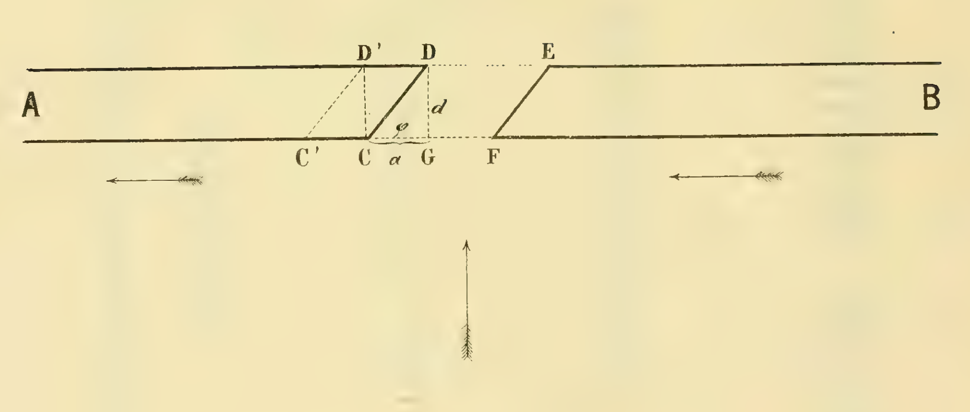
— Latitudo geographica Cracoviae; 8°

Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft. Bd. III. 1. 2. 3. Leipzig 1849; 8°

Zigno, Achille di, sul terreno cretaceo dell' Italia settentrionale. Padova 1846; 4°

— Atti verbali della sezione di Geologia e Mineralogia della 8. Riunione degli scienziati italiani. Padova 1849; 4°

Fig. 1.





Sitzungsberichte

der

kaiserlichen Akademie

der

Wissenschaften.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Jahrgang 1849.

IX. u. X. Heft. — November u. December.



Wien, 1849.

Aus der kaiserlich-königlichen Hof- und Staats-Druckerei.



Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Jahrgang 1849. IX. u. X. Heft (November u. December).



Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 3. November 1849.

Das hohe k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen übersandte der Akademie weitere zwei Berichte über ältere Markscheide-Documente, und zwar:

I. ddo. 22. October, Z. 1121, eine Abschrift eines Berichtes des k. k. Oberbergamtes und Berggerichtes zu Leoben, ddo. 5. October 1849, Zahl 2890, an das hohe k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen, womit über die Resultate der Nachforschungen in dessen Archiv und Registratur bezüglich gewünschter Daten über magnetische Declinations-Beobachtnngen Mittheilung gemacht wird.

II. Unter dem 29. October, Z. 1154: Mittheilungen des k. sächsischen Oberbergamtes zu Freiberg an das k. k. Bergoberamt Joachimsthal vom 29. September.

Herr Professor Schrötter zeigte an, dass das bei dem k. bayrischen Akademiker Herrn Professor Steinheil bestellte Kilogramm angelangt sei.

Herr Professor Schrötter las nachstehenden Commissionsbericht:

„Ueber die von Seite der kaiserlichen Akademie einzuleitende Untersuchung der Braun- und Steinkohlen Oesterreichs."

Bei der am 17. October abgehaltenen Commissions-Sitzung waren anwesend die P. T. Herren Baumgartner, Hauer, Redtenbacher, Schrötter, letzterer als Berichterstatter.

Dieser legte der Commission zuerst eine Zusammenstellung jener Puncte vor, welche bei jeder Kohlenart in Betracht gezogen werden müssen, wenn die beabsichtigte Untersuchung den jetzigen Anforderungen der Wissenschaft sowohl als der Industrie entsprechen soll. Die Mitglieder erklärten sich mit derselben einverstanden, und fügten mehrere die specielle Ausführung der Versuche betreffende Bemerkungen hinzu. Die zu liefernde Monographie jeder Kohlenart hätte sonach Folgendes zu enthalten:

1. Eine naturhistorische Beschreibung der Kohle, die Art ihres Vorkommens mit Rücksicht auf das begleitende Gestein, die Versteinerungen etc.

2. Die Bestimmung der Dichte jeder Kohle und zwar sowohl als Ganzes als auch in Pulverform; erstere wird durch die Methode der Einhüllung in Wachs, letztere mittelst des Volumeters, den das chemische Laboratorium bereits besitzt, erhalten.

3. Die Bestimmung der Cohäsionskraft der Kohle nach der in England angewendeten Methode. Der hiezu nöthige Apparat, bestehend aus einem Rollfass und zwei Sieben ist bereits angeschafft.

4. Die Menge des Wassers, welches die Kohle bei 100° abgibt. Diese Versuche sind auf das bisher noch gar nicht näher untersuchte hygroskopische Verhalten der Kohlen überhaupt auszudehnen.

5. Die Elementaranalyse der Kohle durch Verbrennung in Sauerstoffgas, wobei zugleich der Gehalt an Asche gefunden wird.

6. Die Bestimmung des Stickstoffgehaltes.

7. Die Bestimmung des Schwefels.

8. Die Analyse der Asche.

9. Die Bestimmung der Art und Menge der Coaks und zwar sowohl bei langsamem als bei schnellem Vercoaksen.

10. Den Schwefelgehalt der Coaks, und zwar ebenfalls sowohl der beim langsamen als der beim schnellen Vercoaksen erhaltenen.

11. Die Menge des Bleies, welches sowohl von der Kohle als von ihren Coaks aus dem Bleioxychloride $Pb_2\,Cl\,O$ reducirt wird. Dieser Versuch, welcher bisher unter den Technikern zur

Bestimmung der sogenannten Heizkraft dient, wird mehr zur Prüfung dieser Methode vorgenommen, als weil man derselben einen grossen Werth beilegt.

12. Das Verhalten der Kohle bei der Extraction mit Wasser, Aether und Kali.

13. Das Verhalten bei der Destillation zum Behufe der Bestimmung der Menge des Leuchtgases, des Theers und der wässrigen Destillationsproducte der Kohle.

14. Die Beschaffenheit des Leuchtgases, namentlich die Bestimmung seines Schwefelgehaltes.

15. Die Beschaffenheit der übrigen Destillationsproducte der Kohle, nämlich des Theeres sowohl als der wässrigen Flüssigkeit.

16. Die Bestimmung der Wassermenge, welche die Kohle in einer gewissen Zeit in Dunst verwandeln kann.

17. Die Beobachtung des Verhaltens der Kohle beim Verbrennen im Grossen, mit Rücksicht auf ihr Vermögen schneller oder langsamer eine gewisse Temperaturerhöhung hervorzubringen, auf die Beschaffenheit und Art der sich hiebei bildenden Asche etc.; alles dieses nach der in England eingeschlagenen Methode.

Die ersten 12 Puncte besitzen neben ihrem practischen auch ein grosses, rein wissenschaftliches Interesse und lassen sich in jedem wohl eingerichteten chemischen Laboratorium mit den gewöhnlichen darin befindlichen Apparaten bestimmen; sie sind bereits für die 4 Kohlenarten, welche bisher eingesendet wurden, ausgemittelt.

Die Versuche jedoch, welche zur Erforschung des in den übrigen 5 Puncten enthaltenen Verhaltens dienen, müssen in einem grossen die Hilfsmittel jedes Laboratoriums übersteigenden Maasstabe ausgeführt werden; es bleibt also in der That, soll der Akademie Würdiges und der Industrie Nützliches geleistet werden, nichts anderes übrig als bei diesen Versuchen den von den Amerikanern und Engländern eingeschlagenen Weg, wenigstens im Allgemeinen zu befolgen und nur insoweit davon abzuweichen, als diess durch die mittlerweile eingetretenen Fortschritte der Wissenschaft bedingt wird. Auch ist es nicht thunlich, nur die ersten 12 Puncte allein zu ermitteln und die anderen auf spätere Zeiten zu verschieben, da der Hauptwerth der Untersuchung eben in der Verbindung beider besteht.

Die Commission kam daher nach reiflicher Ueberlegung zu dem Schlusse, dass entweder alle Fragen beantwortet, oder die ganze bereits begonnene Untersuchung wieder aufgegeben werden müsse; letzteres erkannte sie als nicht thunlich, da das Publicum, welches den früheren Beschluss der Akademie mit so grossem Beifalle aufgenommen hat, eine umfassende Arbeit über die natürlichen Brennmaterialien Oesterreichs von derselben erwartet. Es kann sich also nur darum handeln, auszumitteln, auf welche Weise die für eine ausgedehnte Untersuchung nothwendigen Ausgaben gedeckt werden sollen.

Die Erfordernisse zu diesem Versuche sind ein kleines Gebände von etwa 6 Klaftern Länge, 3 Klaftern Breite und 1.5 Klaftern Höhe mit 2 Räumen, von denen der eine für einen Dampfkessel von 12′ Länge und für die Apparate zur Destillation der Kohle, der andere Raum zur Aufstellung der übrigen nothwendigen Geräthschaften dient. Die Kosten für die Herstellung dieser Gegenstände belaufen sich nach einem von Kunstverständigen gemachten beiläufigen Ueberschlage in Maximum auf 4000 fl. Conv. Münze.

Nach längerer Debatte vereinigte sich die Commission dahin, dass es sowohl für die schnelle Ausführung als überhaupt unter den gegenwärtigen Umständen am geeignetsten sei, dass alle Auslagen von der kaiserlichen Akademie übernommen werden.

Die Commission stellt daher den Antrag, die Classe möge zu den bereits von der Akademie bewilligten fortlaufenden Auslagen für die Untersuchung selbst, noch die zur Herstellung der nöthigen Localitäten erforderliche Summe, welche 4000 fl. C. M. nicht überschreiten wird, bewilligen.

Das wirkliche Mitglied Herr Professor Rochleder stellte an die Akademie das Ansuchen, durch Vermittlung der k. k. Consulate Blätter der Bäume zu erhalten, von denen die Chinarinde gewonnen wird, ferner Blätter und Wurzeln der Coffeestaude, sowie Quarana aus Mexiko. Der General-Secretär übernahm es, die nöthigen Einleitungen zu treffen.

Herr Gubernialrath Russegger, correspondirendes Mitglied, las nachstehenden Aufsatz: „Beiträge zur Ausmittlung der Abweichung der Magnetnadel durch den Entgegenhalt der aus alten Karten erhobenen Daten mit den Ergebnissen der gegenwärtig, mit Beibehaltung der gleichen Fixpuncte, erneuert vorgenommenen Vermessung." (Taf. I.)

Auf Veranlassung der hohen kaiserlichen Akademie der Wissenschaften wurde den montanistischen Oberämtern in den Provinzen, somit auch der k. k. Salinen-Administration zu Wieliczka, durch hohen Erlass des Herrn Ministers für Landescultur und Bergwesen dd. 10. August l. J., Z. $\frac{815}{\text{M. L. B.}}$, der Auftrag ertheilt: bezüglich des vom Herrn Akademiker Doppler über eine bisher unbenützte Quelle magnetischer Declinationsbeobachtungen gestellten Antrages, die angeregten Forschungen einzuleiten und selbe thätigst zu verfolgen.

Ich habe sogleich die mir unterstehenden und zur Lösung der gestellten Frage berufenen Unterämter von diesem Auftrage in Kenntniss gesetzt und sie vor allem angewiesen, aus den betreffenden Archiven die alten Grubenkarten hervorzusuchen und mir ein Verzeichniss hierüber vorzulegen.

Die in dieser Richtung anzuhoffende Ausbeute wird im Wieliczkaer Salinen-Bezirke wohl sehr dürftig ausfallen, da eben so gar wenige alte Karten vorhanden sind und die vorhandenen in einem kläglichen Zustande sich befinden. Bei andern Oberämtern hingegen, wo zufällig dieser Uebelstand nicht statt hat, werden auch der Resultate Viele und gewiss sehr interessante hervorgehen. Besonders erlaube ich mir in dieser Beziehung auf das k. k. Bergamt in Böckstein aufmerksam zu machen. Nicht nur dass daselbst noch Zugbücher aus dem sechzehnten Jahrhunderte ganz bestimmt vorliegen, sondern ich selbst habe, als ich daselbst in den Jahren 1831—1835 als Werksverwalter angestellt war, durch den geschickten Hutmann Johann Stöckl, der auch wohl noch mehrere solcher Schätze für sich besitzen mag, aus dem alten Walner'schen (wenn ich im Namen nicht irre) Zugbuche die Karten der verbrochenen, alten Grubenbaue in der Siglitz, am Pochharte etc. ganz neu anfertigen lassen.

Da ich ferner in der Siglitz nicht nur den Hauptstollen, den sogenannten Geisler Stollen, sondern mehrere der alten Grubenbaue gewältigen liess; worüber der gegenwärtige Herr Ministerial-Concipist Sigmund v. Helmreichen, damals Controlor in Böckstein schätzbare Auskünfte geben kann; so haben wir bei dem Bergamte Böckstein mit Bezug auf die vorliegende Frage Materialien, wie sie vielleicht nicht an mehreren Orten zu finden sind. Wir besitzen nämlich die aus einem Zugbuche vom sechzehnten Jahrhunderte ganz neu, mit guten Instrumenten und voller Sachkenntniss angefertigten Karten und haben offene Stellen, Strecken und Schächte, um sehr viele Züge der Karte heute zu wiederholen und sonach aus der Differenz der Streichen, wie sie das alte Zugbuch und die Karte, dann die neue Vermessung geben, die magnetische Abweichung zu bestimmen.

Hier in Wieliczka ist die älteste vorfindige Grubenkarte jene von German aus dem Jahre 1638. Sie befindet sich jedoch durch den Gebrauch und den Zahn der Zeit in einem solchen Zustande, dass es nur mit grösster Mühe gelang, einige halbwegs verlässliche Puncte hieraus zu ermitteln. Das Zugbuch, woraus diese Karte entstand, wurde nicht aufgefunden. Zudem tritt der Uebelstand ein, dass fast die ganze Grubenrevier, welche diese Karte umfasst, heut zu Tage durch Verbruch und Versatz unzugänglich ist, und dass es wieder nur nach langem Suchen dem Herrn Berg-Inspections-Adjuncten Kuczkiewicz gelungen ist, zwei noch offene Partien ausfindig zu machen, selbe sorgfältig zu verschinen, wobei natürlich die Anhaltspuncte aus der alten Karte aufgesucht und als Fixpuncte angenommen werden mussten, und hierüber die beiden anliegenden Kärtchen *A* und *B* anzufertigen.

So einfach überhaupt das ganze Verfahren ist, welches zur Lösung der gewordenen, interessanten Aufgabe führt, so stösst man doch bei der Ausführung auf Anstände, deren Einfluss von grosser Bedeutung und deren vollständige Elidirung unmöglich seyn dürfte, da wir kein Mittel in der Hand haben, die Werthe dieser Momente in Zahlen auszudrücken. Ich rechne dahin, den verschiedenen Zustand der Instrumente von einst und jetzt; die fortdauernden Oscillationen der magnetischen Abweichung, besonders jene, welche durch ausserordentliche Einflüsse, z. B. Gewitter, Nordlichter u. s. w. herbeigeführt werden und auch früher

statt fanden; Momente, die sich allenfalls durch lange Reihen von Beobachtungen und Untersuchungen wenigstens annäherungsweise, dürften ausgleichen lassen. Ganz unmöglich halte ich diess aber mit Bezug auf das Zusammenschrumpfen oder Ausdehnen des Papiers der alten Karten durch eine so lange Zeit; mit Bezug auf die Anhaltspuncte der Züge, wenn selbe in die Zimmerung der Strecken und Schächte fallen, folglich veränderlich sind u. s. w. Genauere Resultate dürfen sich demnach jedenfalls aus der Benützung alter Zugbücher; sowohl für sich, als indem man die Züge neu zulegt, wie es in Böckstein geschah, als auch jener der alten Karten erwarten lassen.

Nimmt man jedoch an: dass die Differenz der Streichen eines und desselben Zuges zu verschiedenen Zeiten, so wie sich selbe aus der alten Karte, oder dem alten Zugbuche, und aus der neuern Vermessung ergeben, gleich ist der Differenz der beiderseitigen magnetischen Abweichungen, ohne auf die übrigen Einflüsse Rücksicht zu nehmen, so lässt sich die Abweichung der Magnetnadel, welche zur Zeit der Verschienung und respective Zulegung der alten Karte statt fand, sehr leicht ermitteln.

Es sei das Compass-Streichen eines Zuges aus der alten Karte vom Jahre 1638, oder aus dem bezüglichen Zugbuche, $= a$; dagegen das Streichen desselben Zuges, nach der heutigen Vermessung $= a'$; so ist offenbar, wenn gar keine magnetische Abweichung bestünde, das heisst zu beiden Zeiten der magnetische Meridian genau mit der wahren Mittagslinie zusammengefallen wäre:

$$a = a' \quad \text{und} \quad a - a' = 0\,;$$

da nun aber eine magnetische Abweichung und zwar eine veränderliche, factisch besteht, und jedes Compass-Streichen somit als aus dem unveränderlichen Streichen nach der wahren Mittagslinie mehr oder weniger der veränderlichen magnetischen Abweichung, bestehend betrachtet werden muss; so ist, wenn ich diese Abweichung im Jahre 1638 z. B. (mein x) mit d; jene am heutigen Tage aber mit d' bezeichne, das Compass-Streichen eines Zuges im Jahre 1638:

$$= a \pm d$$

und jenes desselben Zuges heute:

$$= a \pm d';$$

ferner ist:

Gleichung M . . . . $a \pm d - (a \pm d') = D$

oder

$$a \pm d - \ a \mp d' \ = D$$

und

$$D = \ \pm d \mp d',$$

d. h. die Differenz D der verschiedenzeitigen Compass-Streichen ist gleich der Differenz der veränderlichen magnetischen Abweichungen, und daher auch:

Gleichung N . . . $\mp d = \mp d - D$.

Die gesuchte Abweichung früherer Zeit ist nämlich = der heutigen Abweichung, weniger der Differenz der beiden verschiedenzeitigen Compass-Streichen eines und desselben Zuges.

Hiebei gilt als Grundsatz, dass alle Compass-Streichen, sowohl die der alten Karten oder Zugbücher, als die der neuen Vermessungen auf den 24stündigen (jede h zu 15^0 und jeder Grad zu $60'$), wiedersinnigen Compass zu reduciren sind, bei welchem bekanntlich Behufs der Zurückführung des magnetischen Meridians auf die wahre Mittagslinie: jede westliche Abweichung der Nadel als negative Grösse; jede östliche Abweichung als positive Grösse in den Calcul zu nehmen ist.

Gehe ich nun nach diesen allgemeinen Voraussetzungen auf die nähere Betrachtung der German'schen Karte vom Jahre 1638 und auf die Resultate der vorgenommenen neuen Vermessung, wie sie in den beiden anliegenden Kärtchen A und B (auf einem Blatte) mit markscheiderischer Genauigkeit dargelegt sind, über — so ergeben sich folgende interessante Details:

I. Das Compass-Streichen der Strecke Gebalinskie zum Grubenschachte Zygmund; im alten Felde, 1. Lauf, 1. Revier (Kärtchen A); beträgt nach German's Karte

$$22 h \ 6^0 \ 0'$$

nach der am 9. October 1849 vom Berg-Inspections-Adjuncten Kuczkiewicz vorgenommenen Vermessung aber

$$23\,h\ 3^0\ 0'$$

es ist somit laut Gleichung M

$$a \pm d = 22\,h\ 6^0\ 0'$$

und

$$a \pm d' = 23\,h\ 3^0\ 0',$$

folglich die Differenz D =

$$\begin{array}{rr} & 22\,h\ 6^0\ 0' \\ - & 23\,h\ 3^0\ 0' \\ \hline = - & 0\,h\ 12^0\ 0' \end{array}$$

und da ferner die magnetische Abweichung zu Wieliczka am 9. October l. J. zwischen 8 und 11 Uhr Vormittags 11° westlich, d. h. — 11° betrug, so ist nach Gleichung N:

$$d' = -11^0$$

und da

$$D = -12^0$$

ist, so ist auch

$$d' - D = -11^0 + 12^0 = +1^0 = d;$$

nämlich die Abweichung bei diesem Zug von anno 1638 ist

= 1° östlich.

II. Das Compass-Streichen der Strecke vom Grubenschachte Korytnio zum Grubenschachte Pociecha (Kärtchen B) beträgt nach German's Karte:

$$24\,h\ \ 4^0\ 30'$$

nach der neuen Vermessung aber:

$$1\,h\ \ 1^0\ 22{,}5'$$

folglich die Differenz von

$$24\,h\ \ 4^0\ 30'$$

oder vielmehr

$$0\,h\ \ 4^0\ 30{,}0'$$

und

$$\frac{1\,h \quad 1^0\ 22{,}5' = D =}{0\,h\ 11^0\ 52{,}5'}$$

und da $d' = -11^0$ ist, so ist nach Gleichung N

$$-11^0 + 11^0\ 52{,}5' = +0^0\ 52{,}5' = d,$$

d. h. die Abweichung bei diesem Zuge von anno 1638 beträgt:

$0^0\ 52{,}5'$ östlich.

III. Das Compass-Streichen der Strecke vom Grubenschachte Korytnio zum Grubenschachte Lipowiec (Kärtchen *B*) beträgt nach German's Karte:

$$2\,h\ 13^0\ 0'$$

nach der neuen Vermessung aber:

$$3\,h\ 8^0\ 22{,}5'$$

folglich laut Gleichung M:

$$\begin{array}{l} 2\,h\ 13^0\ \ 0' \\ 3\,h\ \ 8^0\ 22{,}5' \\ \hline 0\,h\ 10^0\ 22{,}5' = D \end{array}$$

und da $d' = -11^0$ ist, so ist auch nach Gleichung N:

$$-11^0 + 10^0\ 22{,}5' = d' = -0^0\ 37{,}5'$$

oder mit Worten: die Abweichung bei diesem Zuge vom Jahre 1638 beträgt:

$0^0\ 37{,}5'$ westlich.

IV. Das Compass-Streichen der Strecke vom Grubenschachte Lipowiec zum Grubenschachte Pociecha (Kärtchen B) beträgt

$$22\,h\ 1^0\ 7{,}5'$$

nach der German'schen Karte; nach der neuen Vermessung aber:

$$22\,h\ 10^0\ \ 4\ 5'$$

Es ist somit laut Gleichung *M*:

$$
\begin{array}{rrrr}
 & 22\,h & 1^0 & 7{,}5' \\
- & 22\,h & 10^0 & 45' \\
\hline
- & 0\,h & 9^0 & 37{,}5' = D
\end{array}
$$

und da die magnetische Abweichung $d' = -11^0$ ist, so ergibt sich aus Gleichung *N*:

$$
\begin{array}{l}
-11^0 + 9^0\ 37{,}5' = \\
-\ 1^0\ 22{,}5' = d
\end{array}
$$

oder die Abweichung bei diesem Zuge aus dem Jahre 1638 beträgt:

$1^0\ 22{,}5'$ westlich.

Stelle ich aus diesen vier Fällen die Werthe mit ihren Zeichen zusammen, so ergibt sich

$$
\begin{array}{lllll}
\text{aus} & \text{I.} & d & = & +\ 1^0\ 0' \\
\text{„} & \text{II.} & d & = & +\ 0^0\ 52{,}5' \\
\text{„} & \text{III.} & d & = & -\ 0^0\ 37{,}5' \\
\text{„} & \text{IV.} & d & = & -\ 1^0\ 22{,}5' \\
\hline
\text{und im Ganzen} & & & = & -\ 0^0\ 7{,}5'
\end{array}
$$

d. h. es ergibt sich aus allen Zügen zusammen für das Jahr 1638 aus der German'schen Karte eine westliche Abweichung von 7,5 Minuten.

Einerseits sehen wir aus dem Vorstehenden, dass sich im Jahre 1638 die magnetische Abweichung um 0 herum bewegte; jedenfalls, dass der Abweichungsbogen bereits sehr klein war; was ganz gut mit der Angabe des Herrn Akademikers Doppler übereinstimmt; nach welcher ungefähr anno 1650 die vorherige östliche Declination bis auf 0 herab sank, und dann in eine westliche Abweichung überging.

Betrachten wir die Ergebnisse aus I. und II. für sich, so tritt diese Uebereinstimmung noch schlagender hervor; denn wir erblicken da, also nicht lange vor 1650, wirklich östliche Abweichungen von geringem, für den Compass fast gleich zu nennendem Umfange.

Um so überraschender sind daher die Resultate aus III und IV. Bei derselben Karte, bei demselben Instrumente, womit auch I und II gemessen wurden, zur selben Zeit (was übrigens im concreten Falle nicht einmal einen Einfluss hätte, denn die magnetische Abweichung, wie ich mich selbst überzeugte, blieb dieser Tage constant auf — 11°) stehen; sehen wir auf einmal die Abweichung aus der östlichen Richtung in die westliche übergehen; während doch, wenn wir es hier rein nur mit der magnetischen Abweichung zu thun hätten, diess nicht wohl sein könnte.

Ich sehe darin das früher Gesagte bestätigt, und einen klaren Beweis, dass wir es hier noch mit andern Potenzen zu thun haben, deren Werthe sich wohl kaum nachträglich bestimmen, somit auch nicht elidiren lassen, wohl aber dürfte, wie gesagt, durch eine lange Reihe von Versuchen annäherungsweise zur Wahrheit zu gelangen sein.

Weit entfernt daher, die Wichtigkeit und das hohe Interesse der Sache nicht zu würdigen, oder am Gelingen zu verzweifeln, erlaube ich mir den Gegenstand nur desshalb von seiner practischen Seite zur Sprache zu bringen, um auch in dieser Richtung die Forschung anzuregen und von tieferer Einsicht die Angabe der Mittel und Wege zu gewärtigen, wie diesen Uebelständen zu begegnen sein dürfte.

Schlüsslich muss ich bemerken, dass hier in Wieliczka die magnetische Abweichung seit einem Jahre bedeutend abgenommen, d. h. die Nadel mehr gegen Ost zurückgegangen ist. In der ersten Hälfte des Octobers v. J. betrug nach den Beobachtungen des Herrn Akademiker's Kreil über Tags:

die magnetische Inclination . . . . 65° 18,4′
die horizontale Intensität 1,9419
die Declination . . . . 12° 6,26′

westlich; während letztere gegenwärtig 11° westlich beträgt.

Wenn auch für die ältere Beobachtung ein viel geübterer Beobachter und vorzügliche Instrumente sprechen, so muss ich doch bemerken, dass auch gegenwärtig die Beobachtungen mit einem neuen, grossen sehr guten Compasse gemacht und dabei mit allem Fleisse vorgegangen wurde.

In Folge eines Antrages des General-Secretärs wurde die meteorologische Commission ermächtiget, über die Vertheilung der Instrumente selbstständig zu verfügen, und ihre Protokolle in die Sitzungsberichte einschalten zu lassen.

Sitzung vom 8. November 1849.

Der Herr Hüttendirector Bunk zu Frantschach nächst Wolfsberg in Kärnthen hatte unter dem 4. Juni d. J. der kais. Akademie die Mittheilung gemacht, dass „bei dem Graf Henkel'schen Hochofen zu Leonhard, als Zugehör der Wolfsberger Eisenwerke, nach dessen Ausblasen die Zustellungsmasse nach länger andauernder, nasser Witterung sich in eine ätzende Salbe verwandelt", und nebst einer Quantität dieser Salbe und einem Stück Ziegel, womit der Ofen zugestellt wird, den nachfolgenden Aufsatz eingesendet:

„Ueber das Vorkommen einer alkalischen Substanz im Schmelzraume des Eisenhochofens zu St. Leonhard in Kärnthen, mit einer Probesendung."

Meines Wissens war es das erstemal im Sommer 1841, wo man im Gusswerke Maria Zell die Erfahrung machte, dass sich beim Lichtloche (eine kleine Oeffnung in der Ofenbrust ober dem Abstiche bei Oefen mit geschlossener Brust, um den Arbeitsraum zu erleuchten) eine weisse, später durch Kohlenstaub sich schwarzfärbende, ätzende Salbe absetzte, welche der Landesmünzprobierer, Herr Löwe, in Wien, als Cyankalium constatirte. Ich besuchte damals das Gusswerk, und bemerke desshalb, dass dieses Vorkommen zu einer Zeit stattfand, wo man bei dem einen Hochofen mit besagter Erscheinung eben Proben abführte, um mit den Hochofengasen, etwa 10 Fuss unter der Gicht abgefangen, nach der Faber du Four'schen Erfindung zu pudeln. Ich weiss nicht, ob man daselbst schon früher oder auch bei den andern beiden Oefen dieses Vorkommen bemerkte. In demselben Jahre wurden auch bei dem Leonharder, dem Wolfsberger Eisenwerks-Complexe zuständigen Hochofen, Versuche gemacht, um mit den aus der Gicht entweichenden, eigentlich tiefer darunter abgefangenen Gasen einen Pudlingofen zu betreiben, wobei die bei allen

ähnlichen Versuchen vorkommenden Erfahrungen auch gemacht wurden, wovon ich die auf den vorliegenden Bericht Bezug nehmenden besonders heraushebe — da diese Gaspudlöfen durchgängig ohne besondere höheren, den Zug befördernden Essen construirt waren, so war es natürlich, dass die durch heisse Luftzuleitung entzündeten Gase auch bei der Arbeitsöffnung des Pudlofens als Flamme herausströmten, wesshalb man dort durch einen künstlichen Luftstrom die Flamme zur Seite blasen, eigentlich ganz absperren musste, weil sonst wegen der Hitze, noch mehr aber wegen der erstickenden Wirkung der Gase kein Arbeiter längere Zeit an seinem Platze aushalten konnte.

Hier wiederholte es sich häufig, dass bei unvollkommener Abwehr des Ausströmens bei der Arbeitsöffnung oder bei sonst wo entweichenden Gasen die Umstehenden plötzlich ohne einer besondern Vormahnung besinnungslos zusammenstürzten, und nach einer langwierigen Labung längere Zeit Ueblichkeiten und Kopfschmerzen behielten. Besonders bemerkbar war, dass man in der Nähe des Pudlofens einen laugenhaften Geschmack an der Zunge merkte, und sich die Haut an dem Gesichte und an den Händen fett anfühlte, was vorzüglich die Augen empfanden. Bei diesen Proben wurde es auch das erstemal bemerkt, dass sich am Lichtloche des Hochofens das oben erwähnte Cyankalium als Salbe absetzte, und in bedeutenden Quantitäten gesammelt wurde. Als der Hochofen im Frühjahre 1842, daher erst sechs Monate nach den vorgenommenen und wieder aufgegebenen Proben, niedergeblasen wurde, zeigte sich das innere aus feuerfesten Ziegeln zugestellte Schachtfutter sehr gut erhalten, indem nur um die Formen herum das Gestell ausgeschmolzen war, darüber aber die Ziegel fast ganz unangegriffen, scharfkantig, schwarzglasirt und so fest gebrannt waren, dass sie heftigen Hammerschlägen Widerstand leisteten und dabei Funken gaben; wohl aber war die Ziegelsubstanz auf drei Zoll Tiefe schwarz zusammengefrittet. Als der Hochofen viele Wochen kalt stehen geblieben war, und mittlerweilen eine anhaltend feuchte Witterung eintrat, bemerkte man, dass das Ofengestelle nässte und Tropfen darauf herabliefen, welche gekostet sich stark ätzend zeigten, was so auffallend zunahm, dass nach und nach die ganzen inneren Wände 18 Zoll über den Formen

auf 3 Fuss Höhe sich in eine weiche Salbe verwandelten, und zwar so tief als die Ziegel schwarz gefrittet waren. Diese feuchte Auflösung des Gestelles veranlasste dasselbe ganz einzureissen und den Ofen neu zuzustellen, wobei mehrere Fässer voll von der ätzenden Salbe gesammelt wurden. — Seit jener Zeit sind die angesammelten Massen längst schon vergessen worden und als nicht beachtet bei neuen Baulichkeiten abhanden gekommen, nur ich hatte noch eine kleine Partie davon aufgehoben, welche bis auf die neuere Zeit ganz vertrocknet war, den ätzenden Geschmack verloren hatte, und in nichts anderem bestand als einem schwarzen, mit Quarzsand gemengten Klumpen, um den herum Kieselerde als Sediment aus der aufgelösten Salbe am Papier festhaftete. Diesen Rest gab ich heuer dem Analytiker Herrn Kanaval in Klagenfurt zur Untersuchung, um über meine Ansicht, dass diese Bildung die sogenannte Kieselfeuchtigkeit oder Wasserglas gewesen sein mochte, Aufklärung zu erhalten, ohne jedoch bis nun von ihm ein Resultat angezeigt erhalten zu haben. Seit der besagten Ofenkampein von 1841/42, wo die Versuche mit Benutzung der Gichtgase gemacht wurden, hat man auf die Bildung vor dem Lichtloche mehr Aufmerksamkeit gehabt, und hat bei diesem Ofen wohl noch immer, doch vergleichungsweise gegen früher nur in sehr geringer Menge das Ansammeln von Cyankalium bemerkt, wogegen bei dem zweiten hiesigen Hochofen in St. Gertraud, der doch unter ziemlich gleichen Verhältnissen arbeitet, nie etwas dergleichen wahrgenommen wurde. Auch beim Ausblasen der Hochöfen hat man diessfalls das Gestelle untersucht, ohne mehr etwas bemerken zu können, nur heuer fand sich wieder etwas davon, aber in weit minderem Grade als 1842, wovon eine Probe hier beiliegt.

Wie sich überhaupt das Cyankalium im Hochofen bilde? warum es besonders beim Abfangen der Gichtgase, sowohl im Gasfange als beim Lichtloche vorherrschend auftrete? warum nur einige Oefen, wie der Maria-Zeller und Leonharder, diese Bildung begünstigen? das mögen Fragen einer genauern Untersuchung und wissenschaftlichen Beurtheilung sein. Ich möchte nur in Bezug des Vorkommens beim Leonharder und Unterbleibens beim Gertrauder Ofen bemerken, dass diese Oefen

fast unter ganz gleichen Umständen schmelzen, einerlei Zustellung haben, gleiche Erze verschmelzen, und mit gleich erhitzter Luft (180 bis 200° R.) geblasen werden. Höchstens dürfte der Unterschied obwalten, dass der Gertrauder Ofen $1/3$ Spatheisenstein und $2/3$ Brauneisenstein (beide geröstet) verschmilzt, dagegen der Leonharder gerade das umgekehrte Verhältniss; — dass der Gertrauder Ofen zum Theil auf Gusswaare, daher auf graues Eisen mit 12 Kub. Fuss Kohlenverbrauch pr. Ctr. und der Leonharder auf weisse Flossen zum Verfrischen mit 8 Kub. Fuss Kohlenverbrauch pr. Ctr. betrieben wird; und dass für das differirende Product in Gertraud Kalkstein, dagegen in Leonhard verwitterter Glimmerschiefer als Zuschlag verwendet werden. — Ist diese Bildung von Cyankalium erst kurz bekannt, und kaum noch vielleicht zureichend erklärt, so dürfte das Wahrnehmen von Kieselfeuchtigkeit oder Wasserglasbildung im Innern eines Ofenschachtes noch ganz neu und gewiss einer wissenschaftlichen Untersuchung werth sein.

Dass ich diese entdeckte Erscheinung für Kieselfeuchtigkeit ansehe, veranlassten mich nachfolgende Folgerungen: Der Hochofen in St. Leonhard war und ist mit feuerfesten Ziegeln zugestellt, und diese werden aus einer Mengung von weissem Pfeifenthon von Blansko in Mähren mit dreimal so viel Gewicht Quarz in Hirsekorn Grösse angefertigt. Warum diese Ziegeln beim Ofenbetriebe nicht lieber schmelzen, als dass sie sich auf 3 Zoll Tiefe bloss zu einer steinharten, schwarzen, gefritteten Masse verwandeln, weiss ich mir nicht zu deuten, eben so wenig, wie es kam, dass dieselbe harte Masse sich nach einiger Zeit in der Luftfeuchtigkeit in eine sulzige Salbe verwandeln konnte; indessen da diese Ziegel, als eine mit sehr wenig Thon conglomerirte Quarzmasse, sich ganz auflösten und weich wurden, war es mir zu nahe, darin die Kieselfeuchtigkeit zu erkennen, was sich noch mehr bestärkte, als ich als Rückstand der erwähnten Salbe von 1842 einen feinen Kieselniederschlag fand. Um über die Bildung dieser hier mitfolgenden aus der Rückwand des inneren Ofengestelles etwa 3 Fuss ober der Form herausgebrochenen Substanz weitere Forschungen anstellen zu können, wird unter einem ein Stück Ziegel beigelegt, womit der Ofen zugestellt wird, und woraus sich die fragliche Salbe bildet.

Das correspondirende Mitglied Herr Landmünzprobirer L. Löwe erstattete hierüber, von der Classe dazu aufgefordert, nachstehenden Commissionsbericht:

„Die chemische Untersuchung einer gelatinösen Masse aus dem Hochofen zu St. Leonhard in Kärnthen betreffend."

Die im Auftrage einer verehrten Classe, dem Herrn Professor Redtenbacher und mir zugewiesene Untersuchung der im Hochofen zu St. Leonhard in Kärnthen gebildeten gelatinösen Masse, ergab der Hauptsache nach kieselsaures Kali, dem Fuchs'schen Wasserglase ähnlich, welches im gegenwärtigen Falle durch die Einwirkung des auf der Rast des Hochofens sich bildenden Cyankaliums, auf die dort befindlichen feuerfesten Ziegel, also durch eine Art Aufschliessung dieser Kieselverbindung (Silicat) entstand.

Nach dem Ausblasen des Hochofens blieb diese aufgeschlossene Masse in so lange consistent, als die Luft trocken blieb, durch später eingetretene feuchte Witterung, zog dieselbe wegen des darin im Ueberflusse befindlichen kohlensauren Kali's Feuchtigkeit an, und wurde schmierig — es entstand jene in der Beschreibung des Herrn Hüttendirector Bunk mit dem Worte „Salbe" bezeichnete Substanz, die den eigentlichen Gegenstand der Untersuchung ausmachte.

Dieselbe ist ausser als secundäres Product des in den Eisenhochöfen bereits wiederholt aufgefundenen Cyankalium von keinem besonderen wissenschaftlichen Interesse, oder von sonstiger Anwendung, da einerseits das Cyankalium zur Aufschliessung von Silicaten, bereits seitdem dasselbe Anwendung in der analytischen Chemie gefunden hat (Annalen der Chemie und Pharmacie vom Jahre 1842 Bd. 43. S. 148), anempfohlen worden ist, andererseits das kieselsaure Kali (Fuchs'sches Wasserglas) bekanntlich fabriksmässig schon dargestellt wird. Der einzige hervorzuhebende Umstand wäre nur die Erscheinung und Beobachtung dieser vereinten Thatsachen im Grossen der Eisenerzeugung.

Die analytische Untersuchung dieser gelatinösen Masse ergab auch ausser kieselsaurem Kali unzersetztes Cyankalium,

dann dessen Zersetzungsproducte, hauptsächlich kohlensaures Kali, ferner Thonerde, etwas Eisen-, Kalk- und Talkerde, mit einem Worte die gewöhnlichen Bestandtheile eines Silicates.

Herr Professor Friedrich Hartner in Gratz hat nachfolgenden Aufsatz eingesandt, durch welchen, nach dem von Herrn Professor Stampfer darüber erstatteten Gutachten, eine Lücke in der Theorie eines interessanten Problems der practischen Geometrie ausgefüllt wird:

„Allgemeiner Beweis für Lehmann's Satz über die Lösung des Pothenot'schen Problems".

Es seien ABC und abc zwei gegebene ähnliche Dreiecke; ersteres auf dem Felde, letzteres auf dem Messtisch. Ist der Tisch in irgend einem Puncte auf dem Felde, jedoch nicht in der Peripherie des durch ABC gehenden Kreises aufgestellt und nicht vollkommen orientirt, so geben die drei durch a und A, b und B, c und C gehenden Visirlinien ein Fehlerdreieck, und es handelt sich darum, den Tisch so viel zu drehen, dass die Seiten des Tischdreieckes zu den entsprechenden Seiten in der Natur parallel werden, wornach sich die neuerdings zu ziehenden drei Visirlinien in einem Puncte schneiden müssen. So lange die diessfalls erforderliche Drehung des Tisches der Art ist, dass der nach derselben durch die drei Visirlinien erhaltene gemeinschaftliche Schnitt, welcher mit d bezeichnet werden mag, von dem zuerst erhaltenen Fehlerdreieck nur so weit entfernt liegt, dass die Seiten des Felddreieckes ABC von d aus gesehen graphisch genau dieselben Gesichtswinkel geben, wie von den Ecken des Fehlerdreieckes aus; so besteht nach Lehmann folgender Satz:

1. Der Punct d liegt in dem Fehlerdreiecke, wenn der Tisch innerhalb des Dreieckes ABC aufgestellt ist.

2. Der Punct d liegt ausser dem Fehlerdreiecke, wenn der Tisch ausserhalb des Dreieckes ABC steht, — dabei liegen d und das Fehlerdreieck

α) zu verschiedenen Seiten der mittleren Visur, wenn der Tisch noch innerhalb des Kreises durch ABC, oder wenn der Tisch ausserhalb dieses Kreises in einem Scheitelwinkel des Dreieckes ABC sich befindet, und

β) auf derselben Seite der mittleren Visur, wenn der Tisch ausserhalb des durch ABC gehenden Kreises einer Seite des Dreieckes ABC gegenüber gestellt ist.

3. Verhalten sich die Abstände des Punctes d von den drei durch a, b, c gezogenen das Fehlerdreieck gebenden Visuren so wie die Entfernungen jenes Punctes d von den Puncten a, b, c.

Um die Richtigkeit dieser Angaben zu beweisen dient die schon von Lehmann angedeutete und nebst Anderen auch von Gerling benützte Methode, die Lage des Punctes d auszumitteln. Es sei abc (Taf. II. Fig. 1) das noch nicht vollkommen orientirte Tischdreieck und $\alpha\beta\gamma$ das durch die Visirlinien Aa, Cc, Bb erhaltene Fehlerdreieck, so sind $a\alpha c$, $c\beta b$, $a\gamma b$ die Gesichtswinkel, unter welchen die Seiten AC, BC, AB von α, β, γ aus gesehen werden. Beschreibt man Kreise durch ac und α, dann bc und β, so schneiden sich diese ausser c noch in einem zweiten Puncte d, und es ist W. $adc = a\alpha c$, $cdb = c\beta b$, $adb = a\gamma b$; denkt man sich hierauf cd in die Lage von $c\alpha$ gebracht, so trifft die Visur über dc nach C und es müssen — weil die früher bei α und β erhaltenen Gesichtswinkel nach d übertragen sind, und die Excentricität der Scheitelpuncte d, α, β gering ist — die Visuren über a nach A, und über b nach B, auf da und db zu liegen kommen, so dass nun alle 3 Visuren durch den Punct d gehen und der Tisch sofort orientirt ist.

Der Winkel $dc\alpha$, um welchen der Tisch unrichtig gestellt war, hängt somit lediglich von dem Durchschnitte d der beiden Hilfskreise ab, wesshalb auch die jedesmalige Lage von d aus jenen zwei Kreisen herzuleiten ist. Es sei cc' die mittlere Visur, an welcher von den Visuren durch a und b, die Abschnitte $c\alpha$, $c\beta$ erhalten werden, und jener Dreieckspunct (a, b), von welchem der kleinere oder grössere Abschnitt $(c\alpha, c\beta)$ herrührt, soll kurzweg der den kleineren oder grösseren Abschnitt gebende Dreieckspunct heissen, so lässt sich über die Lage von d nachstehende Discussion anstellen:

1. Ist der Stand des Tisches innerhalb des gegebenen Felddreieckes ABC und wird wegen nicht vollkommener Orientirung des Tisches das Fehlerdreieck $\alpha\beta\gamma$, Fig 2 erhalten, so entsteht dieses, wie leicht zu sehen, stets auf derselben Seite der mittleren Visur, auf welcher der den kleineren Abschnitt gebende

Dreieckspunct liegt. — Da $c\alpha$ eine Sehne des Kreises durch a, c, α und x der mit ihr in dem einen Kreissegment gebildete Peripheriewinkel ist, so liegt der Mittelpunct jenes Kreises auf derselben Seite von $c\alpha$, wie der Scheitelpunct a, wenn $x < 90^0$, dagegen in $c\alpha$, oder auf der entgegengesetzten Seite von $c\alpha$, wenn $x = 90^0$ oder $> 90^0$ ist; ebenso liegt der Mittelpunct des durch b, β, c gezogenen Kreises mit dem Scheitelpuncte b des Winkels y auf derselben Seite der Sehne $c\beta$, in $c\beta$, oder jenseits von $c\beta$, je nachdem der Winkel $y < 90^0$, $= 90^0$, oder $> 90^0$ ist. Da ferner $x + y < 180^0$ ist, so muss einer der beiden Winkel $< 90^0$ sein, wenn der andere $= 90^0$ oder $> 90^0$ ist, und es sind für die weitere Erörterung drei Fälle zu unterscheiden.

I. x und $y < 90^0$. Dann liegt der Mittelpunct eines jeden der beiden Kreise auf jener Seite von cc', wo der zugehörige Scheitelpunct der Winkel x und y liegt, und es ist der eine Mittelpunct o auf der in $\frac{c\alpha}{2}$ nach links errichteten Senkrechten, dagegen der andere, o', auf der in $\frac{c\beta}{2}$ nach rechts errichteten Senkrechten zu suchen. Die Centrilinie oo' beider Kreise schneidet demnach die mittlere Visur cc' und bildet mit cc' gegen c hin auf jener Seite einen spitzen Winkel, auf welcher der den kleineren Abschnitt gebende Dreieckspunct liegt, woraus folgt, dass auch die auf die Centrilinie senkrecht stehende, von c auslaufende, gemeinschaftliche Sehne cd auf eben dieser Seite der mittleren Visur zu liegen komme.

II. $x = 90^0$, $y < 90^0$. Nun liegt der eine Mittelpunct in $\frac{c\alpha}{2}$, der andere auf der in $\frac{c\beta}{2}$ nach rechts errichteten Senkrechten; die Centrilinie (welche nun rechts von cc' liegt) bildet mit cc' gegen c hin einen spitzen Winkel, wenn $c\beta < c\alpha$, und einen stumpfen, wenn $c\beta > c\alpha$ ist, somit kommt im ersten Falle die cd rechts, im zweiten Falle aber links, also stets auf jene Seite von cc' zu liegen, wo der den kleineren Abschnitt gebende Dreieckspunct liegt. Für $y = 90^0$, $x < 90^0$ wird offenbar dasselbe Endergebniss erhalten.

III. $x > 90^0$, $y < 90^0$. In diesem Falle, Fig. 3, liegt der eine Mittelpunct auf der in $\frac{c\alpha}{2}$ nach rechts, und der andere auf der in $\frac{c\beta}{2}$ ebenfalls nach rechts errichteten Senkrechten. Wegen $x > 90^0$, W. $c\beta b > x$ und $cb > c\alpha$ steht die Sehne cb von dem Centrum ihres Kreises weiter ab, als $c\alpha$ von dem ihr entsprechen-

den Centrum, um so mehr ist (wegen $c\beta < cb$) für die Sehne $c\beta$ der Abstand vom Centrum grösser, als für $c\alpha$, und es ist sofort die in $\frac{c\alpha}{2}$ bis zum Mittelpunct des Kreises errichtete Senkrechte stets kleiner als die in $\frac{c\beta}{2}$ zu errichtende. Hieraus folgt, dass die verlängerte Centrilinie die cc' gegen c hin unter einem stumpfen oder spitzen Winkel schneide, je nachdem $c\alpha < c\beta$ oder $c\alpha > c\beta$ ist, und dass somit die cd in dem einen Falle links, in dem anderen aber rechts, also beide Male auf derselben Seite von cc' liege, wie der den kleineren Abschnitt gebende Dreieckspunct. Ein ganz gleiches Endergebniss geht aus $y > 90^0$, $x < 90^0$ hervor.

Es liegt demnach unter allen möglichen Annahmen, welche für x und y stattfinden können, die auf der Centrilinie der beiden Kreise senkrecht stehende Sehne cd, also der fragliche Punct d selbst, stets auf derselben Seite der mittleren Visur, wie der den kleineren Abschnitt gebende Dreieckspunct, und da das Fehlerdreieck, wie zu Anfang dieser Nummer bemerkt wurde, auf eben dieser Seite entsteht; so liegen d und das Fehlerdreieck immer auf einerlei Seite der mittleren Visur. Da endlich jede der drei Visirlinien als mittlere angesehen werden kann, und das Fehlerdreieck, der Natur der Sache nach, gleichzeitig von allen dreien links oder rechts liegt; so muss auch der Punct d gleichzeitig auf einerlei Seite aller drei Visurlinien liegen, eine Eigenschaft, welche nur den Puncten innerhalb des Fehlerdreieckes zukommt. Somit kann der Schnitt d nur innerhalb des Fehlerdreieckes liegen.

2. Der Tisch befinde sich ausserhalb des durch ABC gehenden Kreises in einem Scheitelwinkel des Dreieckes ABC. Das Fehlerdreieck $\alpha\beta\gamma$, Fig 4, entsteht nun so wie in allen folgenden Fällen auf jener Seite der mittleren Visur, auf welcher der den grösseren Abschnitt gebende Dreieckspunct liegt. So wie in dem eben betrachteten Falle sind $c\alpha$ und $c\beta$ die Sehnen der beiden den Punct d gebenden Kreise, und stehen die Peripheriewinkel x und y auf diesen Sehnen auf; die Mittelpuncte jener zwei Kreise liegen sofort auf derselben Seite von $c\alpha$ und $c\beta$, wie die Scheitelpuncte a und b, für x und $y < 90^0$, dagegen auf entgegengesetzten Seiten für x und $y > 90^0$, und endlich in den Sehnen selbst für x und $y = 90^0$. Ferner ist wieder $x + y < 180^0$, also einer der

beiden Winkel $< 90^o$, sobald der andere $= 90^o$, oder $> 90^o$ ist, und es sind drei Fälle zu unterscheiden.

In allen drei Fällen ergibt sich auf ganz gleiche Weise, wie in Nr. 1 unter I, II, III, dass der Punct *d* auf jene Seite der mittleren Visur zu liegen komme, auf welcher der den kleineren Abschnitt gebende Dreieckspunct liegt, und folgt hieraus, verglichen mit der oben bemerkten nunmehrigen Lage des Fehlerdreieckes, dass *d* und das Fehlerdreieck zu verschiedenen Seiten der mittleren Visur liegen, woraus von selbst hervorgeht, dass *d* ausserhalb des Fehlerdreiecks liege.

3. Der Tisch befinde sich ausserhalb des Dreieckes *ABC*, aber noch innerhalb des diesem Dreiecke umschriebenen Kreises der Seite *AB* gegenüber. Der Punct *d*, Fig. 1, muss in diesem Falle auch ausserhalb des Dreieckes *abc* aber innerhalb des um *abc* beschriebenen Kreises der Seite *ab* gegenüber erhalten werden; diesem zufolge wird die *ab* von der *cd* geschnitten und muss sofort jeder Kreis, welcher durch *cd* gelegt ist, die *ab* oder ihre Verlängerung treffen. Da *d* innerhalb des durch *abc* gehenden Kreises liegt, so ist W. $adc > abc$, somit wegen W. $amc = adc$ auch $amc > abc$, also $am < ab$, d. h. der Punct *m*, in welchem der Kreis *adαc* die *ab* zum zweitenmale schneidet, liegt auf der *ab* selbst, und nicht auf ihrer Verlängerung. Ebenso muss der durch die Seite *bc* und *d* gehende Kreis *bβdc* die *ba*, und nicht ihre Verlängerung schneiden.

Da auf diese Weise der dem kleineren Abschnitt (*cα*) entsprechende Kreis auf jener Seite, auf welcher der diesen Abschnitt gebende Dreieckspunct liegt, über den andern Kreis hinaustritt, so wird auf eben dieser Seite der Schnitt *d* erhalten, und es liegen somit *d* und das Fehlerdreieck — welches auf derselben Seite wie der den grösseren Abschnitt gebende Dreieckspunct liegt — zu entgegengesetzten Seiten der mittleren Visur, wodurch *d* ausserhalb des Fehlerdreieckes zu liegen kommt.

4. Es befinde sich der Tisch ausserhalb des über *ABC* beschriebenen Kreises der Seite *AB* gegenüber. Der Punct *d*, Fig. 5, muss nun ausserhalb des um *abc* beschriebenen Kreises der Seite *ab* gegenüberliegend erhalten werden, und wird demnach die Seite *ab* von *cd* geschnitten, also schneidet jeder

durch *cd* gehende Kreis die *ab* oder ihre Verlängerung. Weil *d* ausserhalb des Kreises durch *abc* liegt, so ist W. $adc < abc$ und, wegen $amc = adc$, auch $amc < abc$, also $am > ab$, somit liegt der Punct *m*, in welchem der durch *ac* und α gehende Kreis $a\alpha dc$ die *ab* zum zweiten Male schneidet, in der Verlängerung der *ab* über *b* hinaus; ebenso trifft der durch *bc* und β gehende Kreis $cbd\beta$ erst die Verlängerung der *ba* über *a* hinaus. Der den kleineren Abschnitt $(c\alpha)$ entsprechende Kreis muss diesem zufolge auf jener Seite der mittleren Visur, auf welcher der den grösseren Abschnitt gebende Dreieckspunct (*b*) liegt, über den durch diesen Punct gehenden Kreis hinausreichen; es entsteht somit der Schnitt *d* auf eben dieser Seite, und da auch das Fehlerdreieck auf dieselbe Seite zu liegen kommt, so liegen *d* und das Fehlerdreieck auf einerlei Seite der mittleren Visur. Da ferner das Fehlerdreieck stets zwischen der mittleren Visur und der den grösseren Abschnitt gebenden Visirlinie, also nach Fig. 5 in dem Dreiecke $c\beta b$ liegt, so ist für jeden Punct *o* des Fehlerdreieckes W. $cob > c\beta b$, während für den Punct *d* der Winkel $cdb = c\beta b$ ist; es liegt somit *d* nicht im Fehlerdreiecke.

5. Sind *dp*, *dq*, *dr*, Fig. 1, die aus *d* auf die drei Visirlinien $a\alpha$, $b\beta$, cc' gefällten Senkrechten, so ist

$$\sin da\alpha = \frac{dp}{ad}, \quad \sin db\beta = \frac{dq}{bd}, \quad \sin dc\beta = \frac{dr}{cd},$$

und es folgt, wegen W. $da\alpha = dc\alpha$ und $dc\beta = db\beta$, dass die Sinusse dieser Winkel gleich seien; also hat man

$$\frac{dp}{ad} = \frac{dq}{bd} = \frac{dr}{cd} \text{ oder } dp : dq : dr = ad : bd : cd.$$

Nachdem hiermit alle in Lehmann's Satz ausgesprochenen Angaben unabhängig von dem Drehungspuncte des Messtisches erwiesen sind, möge noch ein Blick auf den Einfluss des Drehungspunctes bei der practischen Ausführung gemacht werden. Ist der Punct *d* durch Construction oder entsprechende Beurtheilung ausgemittelt, so gibt der Winkel $dc\alpha$ den Fehler in der Orientirung und der Tisch erhält seine richtige Stellung, sobald er um jenen Winkel $dc\alpha$ gedreht wird, dabei mag der Drehungspunct sich wo immer befinden. Da man aber in der Praxis beim Orientiren des Tisches die Visirvorrichtung an *da*, *dc* oder *db* anlegt, und den Tisch so viel dreht, bis die Visur

den entsprechenden Punct A, C, oder B trifft: so ist es nicht einerlei, wo sich der Drehungspunct befindet, und beträgt, wie leicht zu sehen, die Drehung genau den Winkel $da\alpha = dc\alpha = db\beta$, wenn der Drehungspunct in a, c oder b, — nicht aber wie bisher angenommen in d — sich befindet.

Ist überhaupt bei S, Fig. 6, der Drehungspunct des Tisches, und wird bei der Orientirung C als Richtpunct benützt, so kommt durch die Drehung cd in die Lage $c'd'$ und trifft mit der Richtung, welche $c\alpha$ vor der Drehung hatte, gehörig verlängert in C zusammen, statt mit $c\alpha$ parallel zu sein; der diessfällige Fehler in der Orientirung ist durch den Winkel $c'Cc$ gegeben. Zieht man SS' parallel zu $c\alpha$, und setzt W. $S'Sc = Sc\alpha = \varphi$, $cSc' = \psi$, $c'Cc = x$ und $cS = c'S = \delta$, so ist $c'm = c'v - cu = \delta \sin(\varphi + \psi) - \delta \sin\varphi = 2\delta \sin\frac{1}{2}\psi \cos\frac{1}{2}(2\varphi + \psi)$ somit, wenn man gleich cC statt $c'C$ setzt

$$\sin x = \frac{c'm}{c'C} = \frac{2\delta \sin\frac{1}{2}\psi \cos\frac{1}{2}(2\varphi + \psi)}{cC}.$$

Diese Gleichung zeigt, dass nicht nur für $\delta = 0$, sondern auch für $2\varphi + \psi = 180^0$ der Winkel $x = 0$ werde, und dass im Allgemeinen x mit δ in geradem, mit cC aber in verkehrtem Verhältnisse stehe, und um so kleiner ausfalle, je mehr sich $\varphi + \frac{\varphi}{2}$ einem rechten Winkel nähert.

Für den ungünstigen Fall von $\cos\frac{1}{2}(2\varphi + \psi) = 1$, und $\delta = 16$ Zoll, gleich der halben Diagonale des Tischrechteckes) wird

$$\sin x = \frac{32''}{cC} \cdot \sin\tfrac{1}{2}\psi$$

woraus man, für $\frac{1}{2}\psi = 5^0$ und $cC = 100$ Klafter, $x = 1'\,40''$ erhält.

Herr Professor Hyrtl las nachfolgende Mittheilung:

„Ueber das Ossiculum canalis naso-lacrymalis."

Herr Doctor W. Gruber, Prosector an der medicinisch-chirurgischen Akademie zu St. Petersburg, zeigte mir während seines Besuches in Wien im Monate August eine Reihe von Präparaten und Zeichnungen über das Vorkommen und die Varietäten eines kleinen, in der menschlichen Augenhöhle befindlichen Knochens, welcher am äusseren Umfange des oberen Einganges

des Thränennasenkanals, unmittelbar hinter der Wurzel des *Processus frontalis* des Oberkiefers liegt, und an der Bildung des oberen Stückes der äusseren Wand des Thränennasenkanals Antheil nimmt.

Bei meiner so eben erfolgten Rückkunft aus Corsika finde ich einen Brief meines Freundes, in welchem er mir mittheilt, dass er eine ausführliche Monographie dieses Knochens nächstens dem Drucke übergeben wird, und worin er mich zugleich ersucht, der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften vorläufig über diesen Gegenstand einen kurzen Bericht zu erstatten. Die in dem erwähnten Briefe enthaltenen Notizen und eine Sendung von 12 Präparaten, welche mitfolgte, setzt mich in den Stand, über den von Gruber als *Os canalis naso-lacrymalis* bezeichneten Knochen Folgendes mitzutheilen:

1. Gruber's angekündigte Monographie ist das Ergebniss der Untersuchung von mehreren 100 Schädeln verschiedener Altersstufen. Bis zum 25. oder 30. Lebensjahre hinauf existirt der Knochen isolirt, und findet sich unter 5 Köpfen dieses Alters wenigstens drei Mal vor. Von den dreissiger Jahren angefangen, verwächst er theilweise mit seiner Umgebung. Spuren seiner früheren Isolirung erhalten sich selbst in weit vorgeschrittenen Altersperioden. Bei sechsmonatlichen Embryonen wurde er deutlich entwickelt gefunden.

2. Die Lagerung des Knochens ist die oben angegebene, mit folgenden Verschiedenheiten:

a. Er grenzt nach vorne an den Stirnfortsatz des Oberkiefers, nach hinten an das Thränen- und Siebbein, ohne vom *Hamulus ossis lacrymalis* bedeckt zu werden, oder

b. der *Hamulus ossis lacrymalis* legt sich an den inneren Rand desselben, so dass der Knochen aussen und vorne vom Thränenbein zu liegen kommt, oder

c. ein breiter *Hamulus lacrymalis* bedeckt ihn theilweise von hinten her, oder auch gänzlich.

Durch letzteren Umstand wird bewiesen, dass der fragliche Knochen nicht ein abgetrennter und selbstständig gewordener Theil des Thränenbeinhakens sein kann.

3. Grösse und Gestalt variiren zahlreich. An dem grössten mir übersandten Exemplar dürfte die freie, dem Thränennasen-

kanale zugekehrte Fläche des Knochens kaum zwei Quadratlinien Area besitzen. Die Gestalt ist bald dreiseitig, bald vierseitig, polygonal, selbst S-förmig. Er besitzt in der Regel drei Flächen und drei Ränder: eine Augenhöhlen-, eine Thränenkanal- und eine Oberkieferfläche. Letztere ist die Verbindungsfläche mit dem gleichnamigen Knochen. Der grössere Theil des Knochens liegt im Thränennasenkanal; der obere Rand oder das obere Ende ist ganz oder theilweise am Thränenkanaleingang sichtbar.

4. Er kommt in der Regel symmetrisch auf beiden Seiten, ausnahmsweise nur auf einer Seite vor. Einmal wurde er auf einer und derselben Seite doppelt gesehen. Dieses doppelte Vorkommen ist wohl zu unterscheiden von jenem nicht ganz seltenen Falle, wo an seiner äusseren und vorderen Seite noch ein kleines isolirtes Knöchelchen lagert, welches von Béclard und Cloquet beobachtet und beschrieben wurde, und niemals in die Bildung des Thränennasenkanals eingreift.

5. Oefters findet sich an der Oberkieferfläche des Knochens, oder an seinem vorderen Rande, ein schief nach vor- und abwärts gerichteter Fortsatz, welcher in ein entsprechendes Löchelchen des Oberkiefers einpasst, und in diesem wie ein Zahn im Kiefer eingekeilt ist.

6. Bei unvorsichtiger Maceration, wie sie gewöhnlich von anatomischen Dienstleuten vorgenommen wird, fällt der Knochen leicht aus, wird auch bei Kindesleichen und Embryonen bei Entfernung der Weichtheile mit herausgenommen, wenn nicht die grösste Vorsicht beobachtet wird.

7. Emil Rousseau hat in den *Annales des sciences naturelles*, Mai 1829, Tab. V, Fig. 1, unter dem Namen: „*Os lacrymale externum s. unguis minor*" nur eine Varietät dieses Knochens beschrieben. Jener Theil des *Processus nasalis* des Oberkiefers, welcher die Thränensackgrube mit bilden hilft, und nach J. M. Weber im Embryonenleben zuweilen als selbstständiger Knochen auftritt, kann kaum einer Verwechslung mit dem fraglichen Knochen unterliegen.

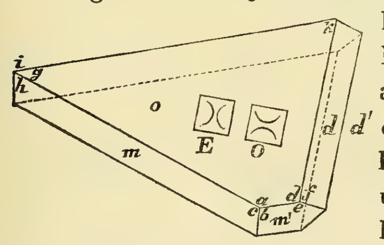
Ich schliesse meinen Bericht mit der Vorlage einiger von Gruber eingesendeter Präparate, welche die Lage und die Verbindungen dieses Knochens anschaulich machen.

Herr Bergrath **Haidinger** hielt hierauf den folgenden Vortrag:

„**Die Oberflächen- und Körperfarben des Andersonits, einer Verbindung von Jod und Codein.**"

Die Krystalle, welche ich heute der freundlichen Aufmerksamkeit der hochverehrten mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe vorlege, gehören in die Abtheilung derjenigen, welche den einfallenden Lichtstrahl von ihrer Oberfläche mit farbiger Polarisation zurückwerfen, während der durch ihre Masse hindurchdringende Antheil einen von der Farbe des zurückgeworfenen Strahles verschiedenen, und zwar derselben complementären Farbenton zeigt. Sie gehören einem einzelnen Beispiele aus einer Reihe von Körpern an, die sämmtliche Vorkommen des Farbenspectrums in Durchsichtigkeits- und Zurückstrahlungs-, Körper- und Oberflächenfarben vorstellen, mit welchen ich mich seit einiger Zeit beschäftigte, und die ich sehr bald der hochverehrten Classe im Zusammenhange vorzulegen hoffe. Diese Krystalle schienen mir jedoch schon vorher die Vorlage zu verdienen, da sie selbst Ergebnisse von ganz neuen, selbst noch nicht abgeschlossenen, chemischen Arbeiten sind, die mir von dem Unternehmer derselben, Herrn Dr. **Anderson** in Edinburg, durch die freundliche Vermittlung unseres verehrten Collegen Herrn Professors **Schrötter** unmittelbar übersandt wurden.

Die Krystalle sind tafelartig, scheinbar gleichwinklig dreieckige Blättchen, und man wird daher versucht, eine rhomboedrische Symmetrie in der Austheilung der schmalen, an den Rändern vertheilten Begrenzungsflächen zu suchen. Bei genauer Betrachtung stellt sich jedoch die Form, ähnlich der beigefügten Figur 1., als dem anorthischen Krystallsysteme angehörig heraus. Nimmt man die breite Fläche *o* als Endfläche oder Basis der Krystallreihe an, so lässt sich *m* und *m'* als die linke und rechte Fläche eines rhomboidischen Prismas, der Grenze der Reihe der Anorthoide, oder als $l \infty A/2$, und $r \infty A/2$ betrachten. Von $l \infty A/2$ erscheint bloss die diessseitige +, das jenseitige — fehlt gänzlich. Die Flächen *d* und *d'*



lassen sich als Längshemidomen betrachten, und zwar als $+ r\,H/2$ und $- l\,H/2$; die Gegenflächen $+ l\,H/2$, und $- r\,H/2$ fehlen ebenfalls in der polarisch unsymmetrischen Entwicklung. An der Stelle der scharfen Kante zunächst dem Winkel *g* sind die Krystallblättchen häufig an einander gewachsen, so dass dieselbe oft fehlt; die Blättchen divergiren dann fächerförmig. Die Grösse derjenigen, welche ich vor mir hatte, beträgt etwa drei Linien an der längsten Kante, die Dicke etwa ein Sechstel von einer Linie.

Ich verdanke dem k. k. Bergpractikanten, Herrn Franz Foetterle, die durch das Reflexions-Goniometer untersuchten Winkelmaase.

Neigung von *o* gegen *m* = 131° 5′
„ „ *o* „ *m′* = 116°15′
„ „ *d* „ *d* = 77°42′
„ „ *o* „ *d* = 141° 9′
„ „ *o′* „ *d′* = 141° 9′
„ „ *m* „ *m′* = 147° 0′
„ „ *d* „ *m′* = 128° 0′,

woraus er noch folgende ebene Winkel berechnete:

a = 143°58′
b = 125°57′
c = 74°39′
d = 118°51′
e = 135°35′
f = 85°58′
g = 36° 2′
h = 105°26′
i = 125°57′
k = 61° 9′.

Die Combinationskante *od* schliesst mit der rechts von derselben liegenden Combinationskante *o m′* den Winkel *k* von 61°9′, mit der links von derselben liegenden Combinationskante *o m* einen Winkel von 82°49′ ein, die Basis *o* hat also eine rhomboidische Gestalt, wenn eine Linie, die jenen Combinationskanten parallel ist, die beiden stumpfen Winkel verbindet.

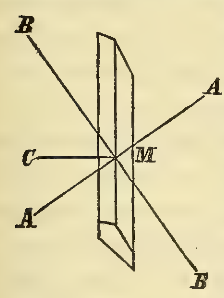
Die stumpfen Winkel des Rhomboides sind = 143°58′, die scharfen also = 36°2′; die Diagonalen schneiden sich unter 104°24′ und 75°36′, sie theilen die stumpfen Winkel in zwei

von 83°10′ und 61°3′ wie oben, und die scharfen in zwei Winkel von 21°35′ und 14°27′.

Die Neigung der zwei Flächen *d* und *d′* gegen die anliegenden obern und untern Basenflächen erscheinen ganz gleich.

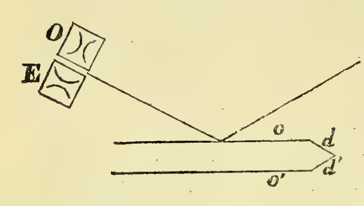
Sämmtliche Messungen gelangen ziemlich gut, da die Flächen wenn auch schmal, doch glatt und glänzend sind, mit Ausnahme der mit *m* bezeichneten $(+ l\infty A/2)$, die nur gekrümmt vorkommen.

Die dreiseitigen Krystallblättchen haben eine braune Farbe, ganz dünn sind sie vollkommen durchsichtig. Sie besitzen einen schönen Diamantglanz. Die braune Farbe verändert sich in ein schönes dunkles Orange, wenn man die Krystalle zu feinem Pulver zerreibt. Um sie auf den Pleochroismus durch die dichroskopische Loupe zu untersuchen, klebt man sie am vortheilhaftesten mit der scharfen Kante bei *g* auf Wachs, und hält sie so vor das Auge, dass die Kante *d d′* horizontal wird. Man beobachtet sodann in Fig. 1 das ordinäre Bild *O* oben, das extraordinäre Bild *E* unten. Bei senkrechtem Einfall des Lichtes erscheint das erstere *O* weit heller, als das letztere *E*, und zwar wechselt jenes je nach der Dicke der Blättchen, von einem blassen Gelblichbraun, durch tiefes Honiggelb bis in Blutroth, während jenes gleichzeitig mit Blutroth beginnt und bald undurchsichtig wird, also ein schwarzes Bild gibt. Bringt man den Krystall, die Kante *d d′* immer noch horizontal, durch eine Drehung nach rechts oder links aus der ursprünglichen Lage heraus, so steigt oder fällt der Grad der Durchsichtigkeit, und zwar ist der Krystall in dem oberen Bilde *O* am durchsichtigsten, wenn man in der Richtung *A A* Fig. 2, also ziemlich senkrecht auf die Kante zwischen *m* und *m′*, oder senkrecht auf die Axe dieses Prismas hinsieht. Er ist am wenigsten durchsichtig in der Richtung dieser Linie *B B*. Von den Elasticitätsaxen für die doppelte Strahlenbrechung liegt daher nur eine in der Ebene der dreiseitigen Tafeln, und zwar senkrecht oder nahe so auf die Kante *d d′*, die andern beiden senkrecht auf einander schliessen in der Projection Fig. 2 Winkel mit dem Durchschnitt der Base ein, und zwar so, dass der Winkel *C M A* ungefähr 30°, der *C M B* 60° beträgt.



Der in der Richtung *A A* und senkrecht auf ***B B*** polarisirte Farbenton ist der hellste, der in der Richtung von ***B B*** senkrecht auf *A A* polarisirte der mittlere, endlich derjenige, welcher senkrecht auf den Durchschnitt der zwei Ebenen *A A* und ***B B*** polarisirt ist, der dunkelste. Alle aber haben den nämlichen Grundton von Dunkel-Orange, und unterscheiden sich nur durch die Intensität.

Der Diamantglanz der Oberfläche zerlegt sich bei der Untersuchung der Reflexion vermittelst der dichroskopischen Loupe dergestalt, dass ein Theil des zurückgeworfenen Lichtes schön lasurblau in der Richtung der Kante *d d'*, oder wie das ***E*** in der Figur 1 fest polarisirt wird. In der Stellung Fig. 3 geht alles ordinär polarisirte Licht in das obere Bild, alles extraordinär polarisirte Bild in das untere Bild, und der Gegensatz ist dann möglichst vollständig. In der senkrecht auf dieser stehenden Stellung geht die fest polarisirte blaue Farbe nebst dem weissen Oberflächenlichte ganz in das obere Bild. Es erscheint übrigens nicht unter allen Einfallswinkeln in der Stellung Fig. 3 ein gleicher blauer Ton. Sind die Winkel grösser; so geht er in violett über, und bei sehr grossen Einfallswinkeln erscheint sogar ein unvollkommenes Speisgelb im untern Bilde als Gegensatz zu dem hellen Weiss des obern.



Die hier beschriebenen Krystalle bilden eine neue Bestätigung des in dem II. Hefte der Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften nachgewiesenen Gesetzes, dass der orientirte Flächenschiller, oder die fest polarisirte Oberflächenfarbe in der Polarisationsrichtung mit der Polarisationsrichtung des mehr absorbirten Strahles doppeltbrechender Krystalle übereinstimmt.

Nach Herrn Dr. Anderson ist der chemische Bestand der Krystalle eine noch nicht vollständig ausgemittelte Verbindung von Jod und Codein *(Jodine compound of Codeine; constitution not yet fully determined)*, das Codein — von Robiquet 1832 im Opium entdeckt — selbst ein sehr zusammengesetzter Körper $C_{35}\,H_{40}\,N_2\,O_5 + 2\,Aq$. In Ermanglung einer systematischen Benennung schlage ich vor, die in optischer Be-

ziehung so höchst interessanten Krystalle durch den Namen Andersonit zu bezeichnen. Wäre der Gegenstand ein in der Natur vorkommendes Mineral, so wäre diess nur ein Vorgang, zu dem man hunderte von Beispielen hat. Hier scheint das Verfahren eine Neuerung zu sein, und zwar auf einem Felde, das dem Mineralogen nach der bisherigen Gepflogenheit ganz entrückt ist. Aber in der Kenntniss der unorganischen Individuen müssen wir es wohl gestehen, haben wir überhaupt noch so vieles zu leisten vor uns, dass auch hier das Bedürfniss selbstständiger specifischer Namen sich immer mehr als unabweislich herausstellt. Bei der Welt von neuen Körpern wären gewiss umfassende Arbeiten in dieser Beziehung eben so undankbar für den, der sie unternehmen würde, als mühselig und im Erfolge wahrscheinlich verunglückt, denn es lässt sich nur erst vorhersehen, dass es in späterer Zeit gar nicht mehr zurückgewiesen werden kann. Einstweilen sorgt man billig für das Einzelne. Längst habe ich gewünscht, eben so lange als ich die Studien der Eigenschaften dieser Körper vornahm, an die wundervollen Erscheinungen der Krystalle mit den metallischen Oberflächenfarben, durch specifische Namen die Erinnerung an die Gegenwart zu knüpfen, das gelbe Barium-Platin-Cyanür Redtenbacherit zu nennen, das karminrothe Magnesium-Platin-Cyanür mit grüner Oberfläche Quadratit, zugleich an die pyramidalen Formen erinnernd, während das prismatische Magnesium-Platin-Cyanür von morgenrother Farbe mit blauer Oberfläche Aurorit genannt würde. Knop's Kalium-Platin-Cyanür-Cyanid sollte Knopit heissen, Schunck's chrysamminsaures Kali Schunckit, Gregory's oxalsaures Chromoxydkali Gregorin. (Der Name Gregorit für das cornische Titaneisen ist zwar längst nicht mehr im Gebrauche, dürfte aber doch nicht als ganz frei zu betrachten seyn) und hier würde Andersonit die in chemischer Beziehung noch nicht vollständig erkannte Verbindung von Jod und Codein bezeichnen. Wohl haben diese Männer in der Wissenschaft viel mehr geleistet, als nur in den einzelnen Fällen, die ich mit ihren Namen zu bezeichnen wünschte, Namen, welche die Wissenschaft bewahren wird, so lange sie besteht, aber es gilt ein Princip für die Befriedigung eines Bedürfnisses zu befolgen, das je länger, je fühlbarer werden wird.

Herr Professor Franz Unger, wirkl. Mitglied in Gratz, hat durch Herrn Dr. Custos Fenzl, wirkl. Mitglied, nachstehenden Aufsatz eingesendet:

„Mikroskopische Untersuchung des atmosphärischen Staubes von Gratz." (Taf. III, IV, V, VI, VII.)

Die in den letzten Jahren an verschiedenen Puncten Deutschlands erfolgten Meteorstaubfälle, so wie das Wiedererscheinen der Cholera, das man hie und da noch immer mit Atmosphärilien in Verbindung bringen zu können glaubt, hat die Mikroskopisten neuerdings zu Untersuchungen der in der Atmosphäre schwebenden, und dieselbe mechanisch verunreinigenden Partikelchen aufgefordert.

Auch ich habe gesucht diese Zeit nicht vorübergehen zu lassen, ohne mein Schärflein zu Ermittlung einiger hierauf bezüglichen Fragepuncte beizutragen, und obgleich an dem Orte meines Aufenthaltes und des Landes, in dem ich wohne, dergleichen periodische Staubfälle noch nicht beobachtet worden sind, so dürfte eine Untersuchung selbst des gewöhnlichen atmosphärischen Staubes zur Vergleichung mit jenen von anderen Localitäten nicht ohne Ausbeute für die Wissenschaft bleiben, für mich selbst aber als eine unerlässliche Basis für künftige derartige Untersuchungen dienen.

Um die Zusammensetzung des feinen Staubes, der in Gratz gewöhnlich die Atmosphäre verunreiniget und sich allmählig daraus niederschlägt, kennen zu lernen, hielt ich keinen Staub für geeigneter als jenen, der sich während des Herbstes und Winters an ziemlich erhabenen und nicht ganz freien Stellen ansammelt.

Meine Wohnung, welche sich so ziemlich in der Mitte der Häusermasse der Stadt Gratz nächst dem botanischen Garten und 50 Fuss über dem Boden desselben befindet, war für eine Ansammlung solchen Staubes sehr passend gelegen. Es musste nur noch darauf gesehen werden, dass mit diesem atmosphärischen Staube kein Staub aus der Wohnung selbst vermengt war, was durch die Auswahl des Staubes von unbewohnten Zimmern sicher und leicht erreicht wurde.

Auf solche Weise schien mir also derjenige Staub, der sich zwischen den Doppelfenstern der unbewohnten Zimmer meiner Wohnung, in der Zeit als dieselben vom Ende des Monats

October 1848 bis April des Jahres 1849 stets verschlossen waren, angesammelt hatte, alle Eigenschaften zu besitzen, um vergleichungsweise mit dem Staube anderer Städte, z. B. von Berlin benutzt werden zu können. In der That war die Menge des vorhandenen Staubes, welcher alle Unterlagen zwischen den genannten Doppelfenstern bedeckte, nicht unbedeutend, obgleich er nur durch feine Klüfte von aussen dahin gelangen konnte. Um übrigens den atmosphärischen Staub von jeder Beimischung frei zu erhalten, wurde nur jener Staub, welcher sich an den früher vollkommen gereinigten Fensterrahmen befand, zur Untersuchung genommen, und bei der Einsammlung selbst, welche durch ganz reine Fischpinsel geschah, jede Verunreinigung desselben sorgfältig beseitiget.

Die Resultate, welche die mikroskopische Untersuchung lieferte, sind in wenigen Worten folgende:

a) der Staub enthielt mehr unorganische Theile. Unter jenen waren Quarzkörner von 0,001 — 0,036 im Durchmesser die häufigsten, minder häufig Kalktheilchen, was wahrscheinlich daher kommt, dass das Stadtpflaster so wie der grössere Theil der Trottoire aus quarzigen Gesteinen besteht, überdiess die nicht gepflasterten Strassen grösstentheils mit Quarzsand beschottert werden. Hornblendekrystalle fehlten.

b) Nächst den unorganischen Theilen machte der Russ aus verkohlten Holztheilchen bestehend, der durch die sehr zahlreichen Kamine der Luft mitgetheilt wurde, den nächst bedeutenden Antheil des Staubes aus. An dieser grossen Menge mag die höhere Lage meiner Wohnung sicherlich einen Antheil gehabt haben.

c) Unter den organischen Theilen waren Fasern von Schaf- und Baumwolle so wie Linnenfasern die vorherrschendsten. Dieselben zeigten eine verschiedene Farbe, offenbar durch Farbstoffe künstlich hervorgebracht, und waren häufig theilweise zerstört, so dass es keinem Zweifel unterliegt, dieselben stammten von alten Kleidungsstücken, Fetzen und Papier her.

d) Nicht unerheblich war die Menge des Amylum im Staube, was um so mehr auffällt, da nach *Ehrenberg* Stärkemehl im Staube von Berlin fehlt. Es kann das Amylum nur aus Mühlen der nächsten Umgebung von Grätz, aus Bäckereien in der Stadt und von dem Mehlverkaufe, der auf einigen Plätzen der Stadt

und auch sonst an offenen Stellen getrieben wird, herrühren. Sollte aus dem Fehlen des Amylum's im Staube von Berlin nicht zu schliessen sein, dass man da viel sorgfältiger und karger als bei uns mit dem Mehle umgeht.

Dass übrigens unter dem Amylum der gewöhnlichen Getreidearten auch Amylum von Mais zu erkennen war, mag allerdings bezeichnend für die Lage von Grätz sein, denn es steht nicht zu vermuthen, dass im Staube nördlicher gelegener Städte Amylum von Mays vorkommen wird.

e) Auch Theile von Stroh und Holz, einerseits durch Excremente unserer Zugthiere, anderseits durch Sägespäne erzeugt, waren unter den Staubtheilchen nicht unbedeutend.

f) Eine einzige lebende Pflanze, von der Oberfläche feuchter Mauern und alter Baumstämme herrührend, nämlich *Protococcus viridis* Agardh, bildete obgleich sparsam gleichfalls einen Bestandtheil des Staubes.

g) Dagegen waren Pilzsporen von verschiedenen Gattungen eben nicht äusserst selten vorhanden. Die Spore von *Phragmidium incrassatum* et *mucronatum* Corda stammte sicher von den Rosen her, welche zu einigen 50 Sträuchern einen Grasplan des botanischen Gartens unter meinen Fenstern bedecken.

h) Nicht häufig war im Staube Pollen zu bemerken. Der gewöhnlichste scheint vom Hanfe herzurühren, einer Pflanze, die in den Umgebungen der Stadt Grätz nicht sparsam gebaut wird. Merkwürdig ist, dass der Pollen von Pinus nur selten vorkam.

i) Was die zahlreichen und verschieden gestalteten Pflanzenhaare betrifft, so sind dieselben Zweifels ohne durch das Heu der Luft mitgetheit worden.

k) Von den Phytolithariis, die an andern Orten viel reicher und in mannigfaltigeren Formen dem Staube beigemengt sind, kommt hier nur eine sehr kleine Anzahl und zwar nur von Landpflanzen herrührende Formen vor. Eine davon scheint mir von andern Beobachtern noch nicht erwähnt worden zu sein. — Von Spongiliten war keine Spur zu sehen.

l) Von den Panzerinfusorien erschienen nur 2 Arten, allein beide Arten, nämlich *Eunotia amphyoxys* Ehrb. und *Pinnularia borealis* Ehrb., sind merkwürdiger Weise solche, welche allem Passatstaube eigen sind.

m) Auffallend ist das Fehlen von Polythalamien, obgleich Erdschichten, welche dergleichen oberflächlich enthalten, in einer Entfernung von 3—4 Meilen von Grätz angetroffen werden; nur muss man bemerken, dass der Kalk, welcher hierorts zur Bereitung des Mörtels und zum Tünchen der Mauern verwendet wird, indem er von devonischem Kalke herrührt, durchaus frei von Polythalamien ist.

n) Will man die einzelnen Staubformen einer Classification unterwerfen und dieselben im Allgemeinen etwa in 10 Rubriken bringen, so würde man

1.	an unorganischen Theilchen haben . . .	3	Arten
2.	„ ungeformten organischen Theilchen .	1	„
3.	„ weichen Pflanzentheilen	44	„
4.	„ Phytolitharien	4	„
5.	„ polygastrischen Infusorien	2	„
6.	„ Rotatorien?	2	„
7.	„ Insectentheilen	3	„
8.	„ Vogelfedern	3	„
9.	„ Säugethierhaaren	4	„
10.	„ Artefacten	5	„
	also zusammen . .	71	Arten.

o) Eine genauere und detaillirtere Uebersicht der einzelnen Arten folgt hier noch in Begleitung von Abbildungen, deren Nummern mit einander correspondiren. Die Abbildungen sind nach 300maligen Vergrösserungen der Gegenstände angefertiget.

A.

Particulae anorganicae.

1 Crystalli globulares.
2 „ prismatici.
3 Quarzi particulae deformes.
 α) pellucidae.
 * coloratae.
 ** non coloratae.
 β) impellucidae.

B.

Particulae organicae deformes.

4 Indeterminata.

C.

Plantarum particulae molles.

I. Plantae vivae.

5 Protococcus viridis Agardh.

II. Plantarum partes vivae v. exsiccatae.

* Pollen.

6 Pollen Pini.
7 „ Canabis sativae.
8 „ Betulaceae.
9 „ Gramineae.
10 „ Synanthereae.
11 „ Oenothereae.

** Sporae.

Coniomycetum.

12 Sporae Uredinis . . . .
13 „ Fusomatis . . . .
14 „ Pucciniae graminis.
15 „ Phragmidii incrassati α.
16 „ Torulae pinophilae (?).
17 „ Torulae . . . .

Hyphomycetum.

18 „ Septosporii . . . .
19 „ Cladosporii Fumaginis Lk.
20 „ Cladosporii (?).

Hymenomycetum.

21 „ Corynei (?) minores.
22 „ „ majores.

Lichenum.

23 „ Parmeliae . . . .

III. Plantarum fragmenta exsiccata.

* Amylum.

24 Amyli grana majora minoraque.
25 „ „ lacerata (e farina).
26 Amylum Zeae Maydis.

** Fibrae.

27 Fibrae spirales simplices solutae.
28 „ „ „ spiris cohaerentibus.

*** Pili.

29 Pili simplices septatae curvatae.
30 „ „ „ rectae.
31 „ „ articulatae rectae.
32 „ bulbosi.
33 „ tuberculati.
34 „ contorti.

**** Cellulae.

35 Cellulae parenchymatosae porosae solutae (e ligno).
36 „ „ „ pachytichae majores.
37 „ „ „ „ minores (e cortice).
38 „ „ elongatae } e stramine.
39 „ „ marginales }
40 „ „ epidermidis cum stomatibus.
41 „ stellatae (Junci . . .).
42 „ prosenchymatosae pachytichae (e libro).

***** Vasa.

43 Vasa porosa Pini (e ramento lignorum).

****** Organorum partes.

44 Fasciculi vasorum.
45 Musci frondosi folia.
46 Graminum folia }
47 Seta paleae } e stramine.
48 Margo paleae }

D.

Phytolitharia.

49 Lithostylidium mamillatum Ung.
50 „ amphiodon Ehrb.
51 Lithasteriscus tuberculatus Ehrb.
52 Lithodontium nasutum Ehrb.

E.

Infusoria polygastrica.

53 Eunotia amphioxys Ehrb.
54 Pinnularia borealis Ehrb.

F.

Infusoria rotatoria.

55 Anuraea (?).
56 Ignota (?).

G.

Insecta.

57 Squamula Lepidopteri.
58 Pilus Neuropteri (?).
59 „ (?).

H.

Avium plumae.

60 Plumae anserinae.
61 „ „
62 „ (?).

I.

Mamalium pili.

63 Ovium lana.
64 Murium pili.
65 Seta suila.
66 Hominis pilus.

K.

Hominum artefacta.

* Humanorum vestium fibrae coloratae v. purae.

67 Fibrae linteae.
68 „ laneae.
69 „ gossypinae.

** Fuligo.

70 Fuligo e ligno pineo.
71 „ „ „ fagineo.

Herr Professor Brücke, wirkl. Mitglied, theilte mit, dass es ihm gelungen ist, zu ermitteln, dass die Peyerischen Drüsen Lymphdrüsen sind. In einer der nächsten Sitzungen wird er ausführlicher über seine Untersuchungen berichten, und die nöthigen Zeichnungen vorlegen.

Herr J. Tkalec überreichte eine Druse von Schwefelkrystallen aus dem Badwasser von Teplitz bei Warasdin in Croatien.

Sitzung vom 17. November 1849.

Das k. k. Ministerium für Handel etc. übersandte unter dem 4. November, Z. 6997, einen Bericht des k. k. Consulates in Cagliari, womit dasselbe ein Schreiben der Direction des königl. Naturalien- und Münz-Cabinettes der dortigen Universität vorgelegt hatte, worin eine für die k. Akademie bestimmte Sendung von Naturalien und Münzen angekündigt wird.

Herr Jacob Franz Tkalec hatte unter dem 8. November der Akademie eine Schwefelstufe aus dem Badwasser von Warasdin-Teplitz in Croatien überreicht.

Herr Bergrath Haidinger, welcher diesen Gegenstand zur Berichterstattung übernommen hatte, sprach sich darüber folgendermassen aus:

Herr Jacob Franz Tkalec aus Carlstadt in Croatien, der Arzneiwissenschaft Beflissener in Wien, bringt der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in ihrer mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe eine Schwefelstufe zum Geschenke dar.

Der Fundort dieser Stufe ist der Badeort Warasdin-Teplitz in Croatien, und zwar bilden die zarten Krystalle Absätze aus den schwefelwasserstoffhaltigen Quellen. Das überreichte Stück hat Herr Tkalec selbst vor einigen Jahren an der Quelle genommen, so wie mehrere andere, die er früher nach Wien gebracht; er konnte daher einige genauere Mittheilungen über das Vorkommen machen. Die Quelle selbst wurde damals neu gefasst. Die Quadern, welche die Fassung bilden, sind auf Pfähle gesetzt. Leitungen führen das Mineralwasser in die Bäder. In dem Quellenraume setzt sich Schwefelschlamm ab, doch wird der für den Badegebrauch verwendete nicht von dieser, sondern von einer etwas entfernteren Quelle genommen. Die Schwefelkrystalle finden sich als Absätze in den Leitungscanälen, und zwar, vorzüglich ganz nahe an dem Quellenraume zunächst der Deckplatten. Nebst den Schwefelkrystallen in der Form der orthotypen Grundgestalt, ist an der Druse noch Gyps in kleinen Krystallen abgesetzt. Es verdient jedenfalls dieses Zusammenvorkommen aus dem Absatze der Quelle, Aufmerksamkeit, da es auch anderwärts in der Natur, wo sich nun keine Quellen

finden, so häufig ist, und als Beleg zu der Theorie der Zerlegung von Wasser und Schwefelverbindungen durch höhere Temperatur zu Schwefelwasserstoff und schwefliger Säure dient, die bei veränderten Verhältnissen wieder zum Absatz von Schwefel und Gyps oder anderen schwefelsauren Verbindungen Veranlassung geben, wie diess Bunsen kürzlich so schön in Island nachgewiesen hat. — Warasdin-Teplitz ist ein altes Römerbad, *Thermae Constantinae*, *Aquae jassae* genannt. Von einer Anzahl dort vorfindlicher Steine mit Inschriften gibt Michael von Kunitsch Nachricht in seiner „Historisch-topographischen Beschreibung des vortrefflichen Warasdiner-Teplitzer Schwefelbades im Königreiche Croatien." Warasdin 1828. — Eine Anzahl Basreliefs wurde bei der erwähnten neuen Fassung der Quelle ausgegraben. Herr Tkalec hat sie sorgfältig abgezeichnet, und auch eine Anzahl Münzen gesammelt, die er dem Landesmuseum in Agram übergab. Die Zeichnungen so wie Verzeichnisse der Münzen beabsichtigt er der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in ihrer philosophisch-historischen Classe vorzulegen. Ueberhaupt hat Herr Tkalec nach Kräften Antheil daran genommen, die Naturmerkwürdigkeiten seines Landes der Aufmerksamkeit der Forscher zu empfehlen und möglichst selbst zu deren Bekanntmachung beizutragen.

Die Classe beschloss dem Herrn Einsender zu danken, die Schwefelstufe aber dem k. k. Hof-Mineralien-Cabinette zu übersenden.

Herr Dr. Ami Boué, wirkl. Mitglied, machte folgende Mittheilung:

Den 12. Juni dieses Jahres bei Sonnenuntergang sah ich von Vöslau aus, folgenden anomalen Regenbogen. Es regnete etwas gegen Osten und überhaupt gaben Dünste gegen Osten und Südosten der Atmosphäre eine gräuliche Färbung. Nur ein Theil der grauen Wolken gegen Osten war röthlich gefärbt. Neben diesen letztern erschien plötzlich ein doppelter Regenbogen, der doch nur einen kurzen Bogen oder gebogene Säule bildete. Anstatt der sieben gewöhnlichen Farben des Spectrums war aber nur ein sehr breiter Streif roth zu sehen, ein Streif, dessen Farbe in's rosenröthliche überging, und scheinbar in den röthlichen

Färbungen der Wolken sich verlief. Einen Augenblick zeigte sich doch ein schwacher Streif von dunklem Violet. In dem äussern Bogen waren, wie gewöhnlich, die zwei äussern Farben des Spectrums in umgekehrter Ordnung, namentlich violet oben, roth unten.

Herr Bergrath Doppler las folgende Mittheilung:

„Ueber eine merkwürdige in Oesterreich aufgefundene gelatinöse Substanz."

Bei meiner vor einigen Monaten stattgehabten Anwesenheit in Salzburg hatte Herr Provisor Grassberger daselbst die Gefälligkeit, mich mit dem Gegenstande eines Fundes bekannt zu machen, der mir nicht nur in geognostischer und chemischer Beziehung von hohem wissenschaftlichen Interesse zu sein dünkt, sondern dessen genauere Untersuchung seines massenhaften Vorkommens wegen, vielleicht auch in technischer Beziehung von nicht geringem Belange sein dürfte. Die in Rede stehende schwarze gelatinöse Substanz, von welcher mir schon früher eine kleine Partie, auf mein erneuertes Ersuchen aber soeben eine grössere Quantität von beiläufig 15 Pfund zugesendet wurde, wird nicht in der Nähe von Salzburg, wie ich anfänglich glaubte, sondern in der äusseren Kainisch, zwei Stunden von der Saline zu Aussee im Salzkammergute lagerungsweise in einem Torflager gefunden, dessen Ausdehnung und Mächtigkeit sehr bedeutend ist. In der mir zugekommenen Mittheilung heisst es, dass dieses Torflager einen Flächenraum von circa 100 Jochen einnimmt und eine Mächtigkeit von 10 Wiener Schuh besitzt. Von diesem Torflager werden jährlich von der k. k. Salinen-Verwaltung zu Aussee zum Salzsieden und Dörren 12—20.000 Centner, 21½ Centner zu 2 fl. C. M. im Gestehungspreise gewonnen, und die Erfahrung hat gezeigt, dass 21½ Centner dieses Torfes mit einer Wiener Klafter zu 108 Cubik-Schuh Fichtenholz gleichviel Brennstoff enthalten, was demnach auf eine besonders gute Qualität des Torfes hinzuweisen scheint. In diesem Torflager nun, 6—8′ tief hinunter findet sich, wie erwähnt, diese merkwürdige, schwarze, elastische Substanz, von den Anwohnern Modersubstanz genannt, lagerungsweise vor, welche bisher von den Torfstechern als unnütze Erde nicht beachtet und zur Seite

geworfen wurde, und, wiewohl der Torfmeister Herr Anton **Grill** wiederholt darauf aufmerksam gemacht hatte, gleichwohl wie ich diess versichern zu können glaube, einer wissenschaftlichen und insbesondere genauen chemischen Untersuchung bisher noch nicht unterzogen wurde. — Bald nachdem diese Substanz zu Tage befördert wird, nimmt sie eine dem Federharze nicht unähnliche Consistenz an, d. h. zeigt sich dieselbe als sehr bedeutend elastisch.

Beim scharfen Austrocknen verlieren 1000 Gewichtstheile 794.5 Theile und wiegen demnach nur mehr 205.5 Gewichtstheile. Die so erhaltene, d. h. die eingetrocknete Substanz ist sehr spröde, glänzend schwarz, beinahe muschelig im Bruche und zeigt nunmehr keine Neigung mehr, wieder Wasser aufzunehmen. Bei einem oberflächlichen Versuche zeigte es sich, dass Wasser, Alkohol und Aether nur wenig Wirkung auf diese Substanz äussern, dagegen wird sie von Aetzlauge bis auf einen geringen Rückstand aufgelöst, welcher aus Kalk und etwas Eisen bestand. — Im frischen Zustande gewahrt man nicht selten sehr schöne Abdrücke von Farrenkräutern und anderen Pflanzen. — Indem ich eine bedeutende Quantität dieser Substanz sofort unter Einem der naturwissenschaftlichen Classe zur gütigen Einsichtsnahme vorlege, verbinde ich damit zugleich den Antrag, es wolle dieselbe beschliessen, den in Rede stehenden Gegenstand einer genauen geognostisch-chemischen Untersuchung unterziehen lassen zu wollen. —

Die Classe genehmigte diesen Antrag, und es wurde die Substanz den Herren **Haidinger** und **Schrötter** zur Untersuchung zugewiesen.

Herr Prof. **Schrötter** übergab nachfolgenden Bericht:

„**Ueber die Beschaffenheit und den technischen Werth der im Kaiserthum Oesterreich vorkommenden Braun- und Steinkohlen.**"

(Erste Mittheilung.)

In Bezug auf den der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 3. November vorgelegten Bericht, übergibt Obbenannter die Untersuchung der vier bisher durch Herrn von **Miesbach** eingesendeten Proben von Braunkohlen, und erlaubt

sich eine kurze Uebersicht des Ganges der bisher in dieser Angelegenheit gepflogenen Verhandlungen in der Anmerkung [1]) beizufügen. Ueber die Details der einzelnen Versuche wird sich derselbe umständlich aussprechen, wenn die Akademie einen definitiven Beschluss über die Ausdehnung gefasst haben wird, in welcher die fragliche Untersuchung durchgeführt werden soll.

---

[1]) In der Sitzung der mathem. naturw. Classe vom 1. Februar 1849 stellte ich den Antrag, die kais. Akademie möge eine sowohl die chemischen Verhältnisse als den technischen Werth der Braun- und Steinkohlen der österreichischen Monarchie umfassende Untersuchung derselben veranlassen. (Februarheft 1849 der Sitzungsberichte Seite 89.) Ich erboth mich diese Untersuchung durchführen zu wollen ohne irgend Anspruch auf eine Entschädigung für meine Mühe zu machen, lediglich weil ich längst von der unabweisbaren Nothwendigkeit einer gründlichen Arbeit dieser Art durchdrungen war und bereits Vorarbeiten in dieser Richtung unternommen hatte. Ich erbath mir bloss von der Akademie für die Dauer dieser Arbeit die Bewilligung eines Individuums, welches mir unter meiner Leitung und Verantwortung bei dieser zeitraubenden Arbeit behilflich sein sollte. Ich erwähnte ferner, dass der rein chemische Theil dieser Arbeit sogleich in Angriff genommen werden könne, dass es aber wünschenswerth sei, die Bearbeitung des physikalischen so lange zu verschieben, bis ich mich durch eigene Anschauung mit dem in England befolgten Verfahren vertraut gemacht haben werde.

Die Classe nahm diese Vorschläge einstimmig an. Später wurde auf meinen Antrag beschlossen die ersten Berichte von De la Beche und Plaifair über die zur Dampfschiffahrt geeigneten Steinkohlen England's aus dem englischen übersetzen zu lassen und jedem der an die Kohlengrubenbesitzer Oesterreichs zu richtenden Ersuchsschreiben um Einsendung ihrer Kohlen ein Exemplar desselben beizulegen, um von der beabsichtigten Arbeit eine Vorstellung zu geben und die Vergleichung der in England erlangten Resultate mit den unsrigen leichter möglich zu machen. Ich hielt es für zweckmässig, dass die in genannter Abhandlung befindlichen numerischen Daten auf österreichisches Maass und Gewicht reducirt werden, eine mühsame, zeitraubende Arbeit, der sich die Herren Pohl und Kosch mit Bereitwilligkeit unterzogen.

Von meiner Reise zurückgekehrt, war ich in der Lage einen ins Specielle gehenden Plan der einzuleitenden Untersuchung ausarbeiten zu können, bat jedoch, um meine Kräfte zu verstärken und die Erfahrungen und gründlichen Kenntnisse meiner Herren Collegen nicht unbenützt zu lassen, um Zusammensetzung einer Commission, mit welcher ich den entworfenen Plan vorläufig zu besprechen wünschte, ehe er der Classe vorgelegt werden sollte.

Der obige Bericht enthält die Resultate dieser commissionellen Berathung, an der die P.T. Herren Baumgartner, Redtenbacher und

Wildshuther Braunkohle.

Diese Braunkohle wurde im unverpackten Zustande eingesendet, wie sie in Wien verkauft wird; sie besitzt vollkommene Holztextur, und bildete Stücke von 1—80 Pfund; die Farbe derselben ist dunkelbraun bis schwarz, der Längenbruch ist fasrig, der Querbruch flach muschlig. Die Kohle ist vielfach zerklüftet, die Sprünge laufen senkrecht und parallel auf die Richtung der Holzfaser. Bei längerem Liegen an trockener Luft zerspringt die Kohle noch mehr, und bereits vorhanden gewesene Klüftungen werden immer breiter, so dass die ursprünglich ziemlich feste Kohle sich leicht in kleine Stückchen zerbröckeln lässt. —

Die Dichte der Kohle beträgt, nach der gewöhnlichen Art bestimmt 1·306 bei $18^0 C$, mittelst des Verfahrens durch Einhüllung in Wachs wurde dieselbe bei $18^0 C$ gleich 1·269 gefunden.

Die Cohäsionskraft beträgt in zwei Versuchen, deren einer 70 pCt., der andere 84 pCt. gab, im Mittel 77 pCt., d. h. es bleiben 77 pCt. der Kohle in Stücken zurück, welche nicht durch die Maschen eines Siebes fallen, deren jede 1 Quadratzoll Fläche hat, wenn dieselbe im Rollfasse, nach dem in England üblichen Verfahren behandelt wird. Das Nähere hierüber befindet sich Seite 38 der deutschen Uebersetzung des ersten Berichtes über die zur Dampfschiffahrt geeigneten Steinkohlen Englands von Sir Henry de la Beche und Dr. Lyon Plaifair. Bei $100^0 C$ getrocknet, verlor die Kohle in zwei Versuchen 26·16 pCt. und 26·14 pCt., sie enthält also im Mittel 26·15 pCt. Wasser, das bei 100^0 entfernt werden kann.

Hauer Theil nahmen, so wie auch den Antrag, der daraus erfloss. Die Discussion, welche in der letzten Sitzung über diesen Antrag Statt fand, hatte den Beschluss zu Folge, dass der Classe detaillirtere Voranschläge über den Bau der nöthigen Localitäten und noch nähere Erläuterungen über die im Grossen anzustellenden Versuche vorgelegt werden sollten. Dem ersten Theil dieses Beschlusses zu entsprechen, bin ich durch die Güte des Herrn Professors Stummer in der Lage, welcher es bereitwilligst übernahm, einen detaillirten Kostenüberschlag zu entwerfen; dem zweiten Theile dürfte durch diese Zusammenstellung sowohl, als durch den Inhalt der Untersuchung selbst entsprochen sein, und zwar um so mehr als alle weiteren Aufklärungen bereits in der an die Herren Akademiker vertheilten Druckschrift enthalten sind.

Die Elementar-Analysen, welche durch Verbrennen der bei 100° *C* getrockneten in einem Platinschiffchen befindlichen Kohle, in Sauerstoffgas bewerkstelligt wurden, gaben folgende Resultate:

von 0·871 Kohle:

an Kohlensäure	1·723	auf pCt. berechnet:	an Kohlenstoff	= 53·94
„ Wasser . .	0·335	„ „ „	„ Wasserstoff	= 4·27
„ Sauerstoff		„ „ „	„ Sauerstoff	= 26·41
„ Asche . . .	0·134	„ „ „	„ Asche . . .	= 15·38

von 1·0025 Kohle:

an Kohlensäure	1·9705	auf pCt. berechnet:	an Kohlenstoff	= 53·64
„ Wasser . .	0·3836	„ „ „	„ Wasserstoff	= 4·25
„ Sauerstoff		„ „ „	„ Sauerstoff .	= 26·32
„ Asche . . .	0·1583	„ „ „	„ Asche . . .	= 15·79

Im Mittel:

Kohlenstoff	= 53·79
Wasserstoff	= 4.26
Sauerstoff .	= 26·37
Asche . . .	= 15·58

Die Bestimmung der Coaks bei langsamem Erhitzen gab 54.7 pCt., bei schnellem Erhitzen 52·9 pCt. Der Schwefelgehalt der Kohle wurde in zwei Versuchen 0·91 pCt. und 1·06 pCt., also im Mittel 0·985 pCt. gefunden. Die Bestimmung geschah durch langsames Erhitzen eines innigen Gemenges der Kohle mit kohlensaurem Kali oder Natron und Salpeter, das vorher mit Aetzkali befeuchtet wurde. Aus der mit Salzsäure sauer gemachten Lösung der schwach geglühten alkalischen Masse wurde zuerst die Kieselsäure entfernt, und dann die Schwefelsäure auf die bekannte Art bestimmt.

Der Schwefelgehalt der Coaks war in zwei Versuchen 1·56 pCt. und 1·6 pCt., also im Mittel 1·58 pCt.

Durch Extraction der Kohle mit Wasser verlor dieselbe 1·02 pCt. an Ammoniakverbindungen.

Mit Aether gibt dieselbe 2·52 pCt. einer braunen harzigen Substanz ab.

Mit Kali-Lauge auf gleiche Weise behandelt, wurde eine braune Flüssigkeit erhalten, aus welcher sich durch Sättigen

mit Salzsäure ein brauner Körper abschied. Die zurückbleibende gut ausgewaschene und wieder bei 100° *C* getrocknete Kohle betrug 90·7 pCt. der gewonnenen Menge. Sie verlor also bei obiger Behandlung 9·3 pCt.

Zur Bestimmung der Heitzkraft wurden 0·5 Grammen Kohle mit 25 Grammen des Bleioxychlorides Pb_2ClO innigst gemengt, mit einer Schichte von 25 Grammen des Oxychlorides bedeckt und im Porzellantiegel in einer eisernen geschlossenen Muffel vorsichtig bis zum Schmelzen erhitzt. Der Tiegel wird nun durch 10 Minuten bei der hierzu nöthigen Temperatur erhalten, und dann aus dem Feuer genommen. Das auf diese Weise erhaltene Bleikorn hat eine ganz glatte Oberfläche und ist in der Regel frei von Blasen. Nimmt man die Heitzkraft des reinen Kohlenstoffes nach Despretz zu 7800 an, so ist das Product aus dem Gewichte des erhaltenen Bleikorns in der Zahl 230 die Heitzkraft der Kohle. Zwei auf die eben angeführte Weise angestellte Versuche gaben jeder ein Bleikorn, dessen Gewicht 7·812 und 7·932 betrug. Die daraus berechneten Heitzkräfte sind also 3594 und 3648, also im Mittel 3621.

Berechnet man die Heitzkraft aus dem Mittel der oben angeführten Verbrennung in Sauerstoffgas nach der Formel:

$$A = [3\,(h - \tfrac{1}{8}0) + c]\,78$$

oder

$$A = 234\,h + 78\,c - 29{\cdot}250,$$

wobei die Heitzkraft des reinen Wasserstoffes nach Despretz zu 23400 gesetzt wird, und h, c, o den Wasserstoff-, Kohlenstoff- und Sauerstoffgehalt der Kohle in Procenten nach Grammen ausgedrückt bedeuten, so ist die Heitzkraft der Kohle 4421; die Heitzkraft der Coaks ist nach zwei Versuchen mit Bleioxychlorid 5282 und 5396, da die erhaltenen Bleikörner 11·483 und 11·732 Gram. wogen. Sie beträgt also im Mittel 5339.

An Feuchtigkeit nahm die bei 100° C. getrocknete Kohle auf, nach:

¼	Stunde	1·7	pCt.
½	„	3·9	„
1	„	7·1	„
12	„	13·3	„
24	„	18·8	„

Braunkohle von Thallern.

Diese Kohle wurde unverpackt eingesendet und befand sich in Stücken von beiläufig 50—100 Pfunden. Die Farbe derselben ist Dunkelbraun fast schwarz mit deutlicher Holztextur, der Bruch theils blättrig, bis muschlig. Die Kohle enthält viel eingesprengten Schwefelkies; an einigen Stellen ist sie mit einer weissen krystallinisch- blättrigen Substanz bedeckt, welche jedoch nur in sehr geringer Menge vorhanden ist. Sie zerklüftet weniger als die Wildshuther Kohle, diess geschieht vorzüglich parallel der Richtung der Holzfaser. Beim Liegen an der Luft findet ein starkes Knistern statt.

Die Dichte der Kohle beträgt, nach gewöhnlicher Art bestimmt 1·413 bei 19° C, mittelst des Verfahrens durch Einhüllung in Wachs wurde sie bei 19° C gleich 1·327 gefunden. Die Cohäsionskraft beträgt in zwei Versuchen, deren einer 71 pCt., der andere 70 pCt. gab, im Mittel 70·5 pCt.

Beim Trocknen verlor die Kohle in zwei Versuchen 22·87 pCt. und 22·2 pCt., also im Mittel 22·535 pCt.

Die Elementar-Analysen geben folgende Resultate:

0·8705 Kohle:

an Kohlensäure	= 1·5675	auf pCt. berechn. an Kohlenstoff	= 49·10
„ Wasser . . .	= 0·3125	„ „ „ „ Wasserstoff	= 3·98
„ Sauerstoff .		„ „ „ „ Sauerstoff	= 27·8
„ Asche . . .	= 0·1665	„ „ „ „ Asche . .	= 19·12

0·9965 Kohle:

an Kohlensäure	= 1·831	auf pCt. berechn. an Kohlenstoff	= 50·07
„ Wasser . .	= 0·361	„ „ „ „ Wasserstoff	= 3·71
„ Sauerstoff .	=	„ „ „ „ Sauerstoff	= 26·66
„ Asche . . .	= 0·195	„ „ „ „ Asche . . .	= 19·56

Im Mittel:

Kohlenstoff	= 49·58
Wasserstoff	= 3·84
Sauerstoff . .	= 27·24
Asche	= 19·34.

An Coaks wurden bei langsamen Erhitzen 63·7 pCt., bei schnellem Erhitzen 59·86 pCt. erhalten.

Der Schwefelgehalt der Kohle wurde nach 2 Versuchen gleich, 4·61 pCt. und 4·52 pCt., also im Mittel gleich 4·56 pCt. gefunden.

Der Schwefelgehalt der Coaks beträgt nach zwei Versuchen 5·92 pCt. und 5·94 pCt., also im Mittel = 5·93 pCt.

Durch Extration der Kohle mit Wasser verlor dieselbe 0·25 pCt.

Durch Extraction mit Aether gibt die Kohle 1·29 pCt. einer braunen harzigen Substanz.

Mit Kali-Lauge auf gleiche Weise behandelt, wog die bei 100° C getrocknete Kohle 96·5 pCt. Sie verlor also 3·5 pCt.

Die Heitzkraft der Kohle ist nach 2 Versuchen, bei welcher das erhaltene Bleikorn 7·44 und 7·771 Gram., in Wärme-Einheiten ausgedrückt 3422 und 3574, also im Mittel 3498. Berechnet man die Heitzkraft aus dem Mittel der organischen Analysen, so findet man dieselbe = 3969. Die Heitzkraft der Coaks ist nach 2 Versuchen mit Bleioxychlorid 4748 und 4514, da das erhaltene Bleikorn 10·323 und 9·815 wog. Sie beträgt also im Mittel 4631.

Feuchtigkeit nahm die bei 100° C. getrocknete Kohle auf, nach:

¼	Stunde	3·5 pCt.
½	„	4·7 „
1	„	5·3 „
12	„	9·6 „
24	„	12·7 „

Gloggnitzer Braun-Kohle.

Eingesendet in Säcken, in unregelmässigen Stücken von ½ bis 2 Pfund. Diese Kohle besitzt vollkommene Holzstructur, hat einen muschligen Bruch und ist stark zerklüftet.

Die Dichte der Kohle beträgt auf die gewöhnliche Weise bestimmt 1·364 bei 18° C, mittelst des Verfahrens durch Einhüllung in Wachs wurde sie bei 18° C gleich 1·346 gefunden.

Die Cohäsionskraft beträgt in 2 Versuchen, deren einer 67 pCt., der andere 77 pCt. an zurückgebliebener Kohle gab, im Mittel 72 pCt.

An Wasser verliert die Kohle in zwei Versuchen 25·21, und 25·09 pCt., also im Mittel 25·15 pCt.

Die Elementar-Analysen gaben folgende Resultate:

0·8515 Kohle.

An Kohlensäure	1·797	auf	pCt.	berechnet	an Kohlenstoff	= 57·66
„ Wasser . .	0·344	„	„	„	„ Wasserstoff	= 4·48
„ Sauerstoff .		„	„	„	„ Sauerstoff .	= 25·18
„ Asche . . .	0·108	„	„	„	„ Asche . . .	= 12·68

0·572 Kohle:

An Kohlensäure	1·212	auf pCt. berechnet an	Kohlenstoff	= 57·77
„ Wasser . .	0·233	„ „ „	„ Wasserstoff	= 4·51
„ Sauerstoff .		„ „ „	„ Sauerstoff .	= 25·31
„ Asche . . .	0·071	„ „ „	„ Asche . . .	= 12·41

Im Mittel:

Kohlenstoff	= 57·71
Wasserstoff	= 4·49
Sauerstoff .	= 25·26
Asche . . .	= 12·54.

Die Bestimmung der Coaks bei langsamem Erhitzen gab 54·36 pCt. bei schnellem Erhitzen 52·27 pCt. an Coaks.

Der Schwefelgehalt der Kohle beträgt nach zwei Versuchen 3·1 pCt. und 3·14 pCt., im Mittel also 3·12 pCt.

Der Schwefelgehalt der Coaks war in 2 Versuchen 3·26 pCt. und 3·2 pCt., also im Mittel 3·23 pCt.

Durch Extraction der Kohle mit Wasser verlor dieselbe nichts. Mit Aether gibt sie 1·55 pCt. an einer braunen harzigen Substanz ab. Mit Kali-Lauge auf gleiche Weise behandelt wog die bei 100° C. getrocknete Kohle 96 pCt. Sie verlor also 4 pCt.

Das zur Ermittelung der Heitzkraft der Kohle erhaltene Bleikorn wog bei zwei Versuchen 8·633 und 8·991, im Mittel also 8·812, woraus sich die Heitzkraft der Kohle zu 4053 berechnet. Leitet man die Heitzkraft aus dem Mittel der organischen Analysen, so findet man dieselbe = 4813 Wärme-Einheiten.

Die Heitzkraft der Coaks ist nach zwei Versuchen, aus dem erhaltenen Bleikorn berechnet in Wärme-Einheiten ausgedrückt = 5296. Aufnahme der Kohle an Feuchtigkeit nach:

¼	Stunde	5·5	pCt.
½	„	6·	„
1	„	8·4	„
12	„	14·9	„
24	„	15·9	„

Grünbacher Kohle.

Diese Kohle wurde in Säcken eingesendet und bildete unregelmässige Stücke von ¼ bis 40 Pfund. Sie ist eine Pechkohle, an der sich die Holzstructur nicht mehr erkennen lässt. Das

Gefüge derselben ist feinfasrig und sie kann senkrecht auf die Richtung der Fasern leicht zerbrochen werden. Diese Kohle enthält viel eingesprengten Schwefelkies. Die Dichte derselben beträgt, nach der gewöhnlichen Art bestimmt, 1·32 bei 18° *C*, mittelst des Verfahrens durch Einhüllung in Wachs wurde dieselbe bei 18° *C* gleich 1·303 gefunden.

Die Cohäsionskraft beträgt in zwei Versuchen, deren einer 60 pCt., der andere 57 pCt. an zurückgebliebener Kohle gab, im Mittel 58·5 pCt.

An Wasser verlor die Kohle bei 100° in zwei Versuchen 6·52 pCt. und 6·62 pCt., also im Mittel 6·57 pCt.

Die Elementar-Analysen gaben folgende Resultate:

von 0·8816 Kohle:

an Kohlensäure	2·25	auf	pCt.	berechnet	an	Kohlenstoff	= 69·68
„ Wasser . .	0·365	„	„	„	„	Wasserstoff	= 4·14
„ Sauerstoff		„	„	„	„	Sauerstoff .	= 19·27
„ Asche . . .	0·061	„	„	„	„	Asche . . .	= 6·91

von 1·009 Kohle:

an Kohlensäure	2·577	auf	pCt.	berechnet	an	Kohlenstoff	= 69·65
„ Wasser . .	0·404	„	„	„	„	Wasserstoff	= 4·44
„ Sauerstoff		„	„	„	„	Sauerstoff .	= 18·98
„ Asche . . .	0·07	„	„	„	„	Asche . . .	= 6·93

Im Mittel:

Kohlenstoff = 69·66
Wasserstoff = 4·29
Sauerstoff . = 19·13 [1])
Asche . . . = 6·92.

Die Menge der Coaks betrug bei langsamem Erhitzen 60·93 pCt., bei schnellem Erhitzen 58·66 pCt.

Der Schwefelgehalt der Kohle wurde in zwei Versuchen gleich 1·78 pCt. und 1·64 pCt., also im Mittel gleich 1·71 pCt. gefunden.

Der Schwefelgehalt der Coaks war in zwei Versuchen 1·94 pCt. und 2· pCt., also im Mittel 1·97 pCt.

Durch Extraction der Kohle mit Wasser verlor dieselbe nichts.

---

[1]) Bei allen hier mitgetheilten Bestimmungen wurde vorläufig der Stickstoffgehalt der Kohle nicht berücksichtigt, dasselbe ist also mit in der Sauerstoffmenge begriffen, wesswegen diese etwas zu gross ist.

Mit Aether extrahirt gibt die Kohle 0·713 an einer braunen harzigen Substanz.

Mit Kali-Lauge auf gleiche Weise behandelt wog die bei 100° C getrocknete Kohle 99.7. Sie verlor also 0·3 pCt.

Das zur Ermittlung der Heitzkraft der Kohle erhaltene Bleikorn wog bei zwei Versuchen 10·473 und 10·9745, im Mittel also 10·7237, woraus sich die Heitzkraft der Kohle zu 4933 berechnet.

Berechnet man die Heitzkraft aus dem Mittel der organischen Analysen, so findet man dieselbe in Wärme-Einheiten ausgedrückt = 5878.

Die Heitzkraft der Coaks ist nach zwei Versuchen, aus dem erhaltenen Bleikorn berechnet, in Wärme-Einheiten ausgedrückt = 6377 Aufnahme an Feuchtigkeit der Kohle nach

¼	Stunde	1·5	pCt.
½	„	3·	„
1	„	3·7	„
12	„	6·4	„
24	„	6.6	„

Es wird nicht uninteressant sein, die bis zum Jahre 1844 eröffneten Steinkohlengruben Oesterreichs mit der Grösse ihrer Ausbeute aus den Tafeln zur Statistik der österreichischen Monarchie, hier angeführt zu finden.

	Erzeugung in Centner.
Oesterreich unter der Enns.	
Pergen, Graf Erben, zu Thomasberg	16.000
Lubardt, zu Grünbach	13.000
Miesbach, zu Zillingdorf	298.000
„ „ Gloggnitz	99.000
„ „ Grünbach	99.000
Wiener Neustädter Zucker-Raffinerie von Reyer und Schlick zu Reitzenberg, Lanzing, Klaus und Muthmannsdorf	44.000
Werdmüller v. Elgg, Philipp Otto, zu Schauerleithen	42.000
Miesbach Alois, zu Thallern	419.000
„ „ „ Grossau	55.000
„ „ „ Gaming und Obritzberg	8.000
„ „ „ Lunz im Grossholzapfl	5.000
Sina, Georg Freiherr v., zu Tiefensucha	41.000
Oesterlein Anna, zu Lilienfeld	35.000
Neuber Joseph, zu Hinterholz	55.000
Oesterreich ob der Enns.	
Miesbach Alois, zu Wildshut	50.000
„ „ „ Pramet	3.000
Aeco-Valley, Graf, zu Windischhub	7.000
„ „ „ „ Stranzig	5.000
Miesbach Alois, zu Ottnang	500
Rothschild, Freiherr, zu Haag	4.000
St. Julien, Graf, zu Wolfsegg	96.000
Miesbach Alois und Rotte, zu Pechgraben	500
Steiermark.	
Fehnsdorf, ärarisch	15.000
Neuberg „	10.000
Graf Johann, zu Parschlug	4.000
Friedau, Ritter v., zu Moschkenberg	46.000
Maier Johann und Franz, zu Voitsberg und Seegraben	20.000
Sessler Joseph, Erben, zu Wartberg, Turnau u. Göriach	11.000
Miesbach Alois, zu Seegraben	71.000
Schwarzenberg, Fürst, zu Seeberg	5.000
Neumann Anna, zu Pichling	4.000

	Erzeugung in Centner.
Geyer Alois und Maria, zu Voitsberg und Oberndorf . . .	13.000
Sprung Rudolf, zu Treg ist nächst Voitsberg	10.000
Herzog Carl, zu Piberstein	22.000
Schweighofer Joseph und Gattin, zu Pichling	14.000
„ „ „ „ „ Lankowitz	14.000
„ „ „ „ „ Kleinkainach . . .	1.000
„ „ „ „ „ Untergraden	18.000
Jandl Regina, zu Mitterndorf (Köflach)	6.000
Plattensteiner Christian, zu Ratten (Kogel)	29.000
Hochegger Carl, zu Rosenthal bei Köflach	6.000
Riedl Philipp und Strobl Vincenz, zu Tregistberg	9.000
Steiners Alois, Erben zu Pichling	9.000
Griesler Joseph, zu Steyeregg	145.000
Maurer, Gebrüder zu Triffnil	9.000
Gratzer Zucker-Raffinerie zu Wies	28.000
Eibiswald, gegenwärtig in Cameral-Regie	24.000
Lampel Sebastian, zu Pitschgauregg	10.000
Sagorer Gewerkschaft am Saustrom zu Reichenburg . . .	7.000
Lussner Theresia und Kinder, zu Hrastnigg	5.000
Friedrich Johann, zu Liboje	13.000
Kärnthen und Krain.	
Lanner, Thaddäus von, zu Kreutschach	4.000
Herbert, Freiherr von, zu Kreutschach und Küchl	4.000
Rosthorn, Gebrüder von, zu Liescha und Philippen . . .	504.000
Egger Ferdinand, Graf von, zu Lippitzbach	3.000
Knapitsch, Ferdinand von, zu Sonnberg	5.000
Burger Adalberta, zu Wiesenau	10.000
Renard, Andreas Graf, und Westenholz Ludwig, zu Pröbel bei Wiesenau	4.000
Saustrom, Gewerkschaft, zu Sagor, Laibacher Kreis . . .	90.000
Laibacher Zucker-Raffinerie zu Sagor	60.000
Küstenland.	
Adriatische Steinkohlen-Hauptgewerkschaft zu Albona Istrianer Kreis	80.000
Tirol.	
Häring, Steinkohlenwerk, zur k. k. Saline in Hall gehörig, Unter-Innthaler Kreis	49.000
Gewerkschaft zu Wirtatobl, Vorarlberg	4.000

	Erzeugung in Centner.
Böhmen.	
Wegwanow, ärarisch	5.000
Clement Ignaz, zu Wegwanow	34.000
Pistorius Wilhelm „ „	8.000
Wrbna von Freudenthal, Graf, zu Komorau und Ginetz	5.000
Privat-Gewerkschaft zu Horzenko, Herrschaft Lomnitz, Bidschower Kreis	10.000
Clam-Gallas, Graf von, zu Görsdorf Bunzlauer Kreis	181.000
Stark, David von, zu Zwodau	62.000
„ „ „ „ Unter-Reichenau	80.000
„ „ „ „ Münchhof	6.000
„ „ „ „ Littmitz	85.000
Fischer Ferdinand, zu Zieditz	5.000
Privat-Gewerkschaft zu Maierhöfen, Lanz, Zwodau, Falkenau und Königswerth	11.000
Kleist, Anna Freiin von, zu Stelzengrim	14.000
Privat-Gewerkschaft zu Maierhöfen, Bukwa und Kitlitzdorf	11.000
Privat-Gewerkschaften zu Rossnitz, Unter-Chodau, Schlackenwerth, Wintersgrim und Pitschin	9.000
Privat-Gewerkschaften zu Taschwitz, Grünlas und Janessen	49.000
Privat-Gewerkschaft zu Taschwitz und Grünlas	58.000
Marterer Kleophas, zu Janessen und Granissau	8.000
Stark, David von, zu Habersbirk	15.000
Hochberger Johann, zu Char	9.000
Privat-Gewerkschaften zu Boden, Lautenbach und Habersbirk	10.000
Privat-Gewerkschaften zu Merklin, Klattauer Kreis	86.000
Kolowrat Krakowsky, Graf Johann, zu Merklin	11.000
Silberstein, Freiherr zu Schatzlar	63.000
„ „ „ Oberkosteletz	7.000
Gaberle Franz, zu Schatzlar	57.000
Kühnel'sche Erben zu Schwarzwasser	10.000
Reich Wilhelm, zu Schatzlar	45.000
Lamprecht Franz, zu Radowenz	6.000
Schaumburg Lippe, regierender Fürst zu Trautenau	135.000
Privat-Gewerkschaften zu Langaugezd und Preschen	31.000
„ „ „ Ladung	8.000
„ „ „ Habersbirk und Hartenberg	78.000
Waldstein, Graf Anton, zu Oberleutensdorf und Sobrusan	96.000
Trinks, Ferdinand, zu Obergeorgenthal	8.000
Duxer Stadtgemeinde zu Dux	32.000

	Erzeugung in Centner.
Schubert, Joseph, zu Ladowitz	25.000
Lobkowitz, Fürst Ferdinand, zu Bilin	186.000
Privat-Gewerkschaft zu Kutterschitz	61.000
„ „ Salesel	14.000
Bauer, Gebrüder, zu Oberschönau	9.000
Privat-Gewerkschaften zu Oberschönau	23.000
Prager Erzbisthum zu Kuttowenka	10.000
Privat-Gewerkschaft zu Hostowitz	36.000
Littichau, Freiherr von, zu Liskowitz	28.000
„ „ „ „ Weisskirchlitz	18.000
Clary, Fürst Edmund, zu Daubrowitz	20.000
Privat-Gewerkschaft zu Weisskirchlitz	9.000
Privat-Gewerkschaften zu Eichwald, Kleinaugezd u. Tischau	69.000
„ „ Wrbeschau	26.000
„ „ Schallan	69.000
„ „ Lelowa und Borislau	20.000
„ „ Frauschile, Schühlitz, Quikau und Keadrob	12.000
Schwarzenberg, Fürst, zu Schallan und Frauschile	11.000
Westphalen, Gräfin Elise, zu Kulm	70.000
Privat-Gewerkschaften zu Tillisch, Neudörfl u. Lochtschitz	25.000
„ „ Auschin, Tillisch, Karbitz und Arbesau	73.000
Chotek, Graf Carl von, zu Grosspriesen	3.000
Ledeboue, Graf Adolph von, zu Schöberitz	11.000
„ „ „ „ „ Kostenblatt u. Krzemusch	7.000
Privat-Gewerkschaft zu Schöberitz	50.000
„ „ Raudney, Tillisch u. Johnsdorf	16.000
Nostitz, Graf Albert von, zu Türmitz	25.000
„ „ „ Prödlitz	73.000
„ „ „ Schönfeld	8.000
„ „ „ Raudnig	12.000
Privat-Gewerkschaften zu Türmitz	92.000
„ „ Prödlitz	39.000
„ „ Schönfeld	93.000
„ „ Raudnig	8.000
„ „ Weschen	9.000
„ „ Serbitz	25.000
Lampl, Philipp, in Wittuna	29.000
Schönborn, Graf, zu Losin	16.000
Thurn und Taxis, Fürst, zu Lititz	12.000
Sternberg, Graf, Zdenko, zu Darowa, Herrsch. Radnitz	220.000

	Erzeugung in Centner.
Wrbna, Graf Eugen von, zu Oberstupno	31.000
Riese, Marie von, zu Wranowitz	69.000
Privat-Gewerkschaft zu Radnitz	86.000
Wurmbrand, Graf Wilhelm, zu Liblin, Weissgrün und Wranowek	381.000
Perglas, Freiherr Wenzel von, zu Lohowa	9.000
Lobkowitz, Fürst, zu Lipowitz und Ledetz	33.000
Hufnagel, Josef, zu Lititz und Hainowitz	16.000
Privat-Gewerkschaften zu Wilkischen	14.000
Stark, David von, zu Hromitz und Kassnau	165.000
Privat-Gewerkschaften zu Kollesch, Wottowitz und Kezitz	18.000
Wurmbrand, Graf Wilhelm, zu Grosslohowitz	82.000
Rummerskirch, Freiherr von, zu Grosslohowitz	12.000
Privat-Gewerkschaft zu Grosslohowitz	48.000
Poche, Franz, zu Lisek	7000
Fürstenberg, Fürst, zu Lahne und Herrndorf	16.000
„ „ „ Heidl	5.000
Privat-Gewerkschaften zu Herrndorf	10.000
Hildprandt, Freiherr von, zu Lubna	16.000
Privat-Gewerkschaften zu Lubna und Hanna	9.000
Schwarzenberg, Fürst, zu Kanowa	4.000
Se. k. k. Hoheit, Grossherzog von Toskana, zu Wottwowitz	53.000
„ „ „ „ „ „ Podleschin .	63.000
„ „ „ „ „ „ Rappitz . .	445.000
Privat-Gewerkschaft zu Wottwowitz	74.000
Lobkowitz, Fürst, zu Minkowitz	27.000
Prager-Domkapitel, als Grundobrigkeit und Privat-Gewerkschaft, zu Klein-Przilep	200.000
Privat-Gewerkschaft zu Petrowitz	7.000
Bremm, Ignaz, zu Gemnik	15.000
Puterny, Freiherr Carl von, zu Schlan	36.000
Clam-Martinitz, Graf, zu Smeczna	97.000
Privat-Gewerkschaften zu Gedomelitz	37.000
„ „ Wostrow, Gedomelitz, Zaborz, Hraczek und Libowitz	82.000
Wenzel Czerny'sche Erben zu Rappitz	59.000
Lobkowitz, Fürst Ferdinand, zu Oberpriesen, Trupschitz und Kummersdorf	94.000
Lobkowitz, Fürst Ferdinand, zu Kleinpriesen	19.000
Privat-Gewerkschaften zu Kleinpriesen und Trupschitz . .	32.000
„ „ Schimberg und Trupschitz . . .	74.000
Wolkenstein, Graf Carl, zu Brunnersdorf und Liebisch . .	14.000

	Erzeugung in Centner
Privat-Gewerkschaften zu Naschau, Priesen u. Tschermich	9.000
„ „ Libisch, Tuschmitz, Holletitz und Hagensdorf	9.000
Ottilienfeld, Freiherr Wilhelm von, zu Harräth	4.000
Stamm Leopold und Langhanns Josef, zu Fünfhunden . .	11.000
Privat-Gewerkschaften zu Brüx, Tanschkowitz, Tschausch und Oberleitensdorf	54.000
„ „ Tribschitz, Habran u. Oberpriesen	42.000
„ „ Puschenpelz, Welmschloss und Pritschapel	23.000
Schwarzenberg, Fürst, zu Ferbka, Ferbens u. Postelberg	52.000
Privat-Gewerkschaften zu Podscherad, Pohlerad, Schiessglock und Wittosess	14.000
Windischgrätz, Fürst Veriand, zu Wiedelitz	11.000
Mähren und Schlesien.	
Allerhöchste Familie, zu Tschaitsch, Herrschaft Göding . .	37.000
Neuwall, Ritter von, Gebrüder, zu Tschaitsch	141.000
Klein, Gebrüder, zu Howorau, Herrschaft Göding	9.000
Müller, Gebrüder, zu Osslowan	120.000
Rahn Anton und Duchek Josef, zu Zbeschau	99.000
Rittler, Ferdinand, zu Neudorf	18.000
Herring's, Ritter von, Erben und Comp., zu Rossitz . .	249.000
Baratta, Ritter Carl von und Comp., zu Rossitz	12.000
Klein, Hubert, zu Kaltschau und Ziadowitz	13.000
Allerhöchste Familie, zu Scharditz	33.000
Hardegg, Gräfin Franziska von, zu Millowitz, Hradischer-Kreis	16.000
Mattencloit, Freiherr v., zu Dombrau (Pächter Freiherrn von Rothschild)	217.000
Wilczek, Graf Stanislaus zu Polnisch-Ostrau	173.000
Rothschild, Freiherr zu Polnisch-Ostrau	756.000
Zwierzina Josef, „ „	43.000
Larisch-Männich, Heinrich Graf, zu Karwin und Peterswald	280.000
Dalmatien.	
K. K. priv. adriatische Hauptgewerkschaft zu Siverich (Prätur Dernis) Zaraer Kreis	79.000
Lombardie.	
Botta Felice zu Campone, Delegation Bergamo	73.000

	Erzeugung in Centner
Venedig.	
Serafini Antonio zu Arzignano, Delegation Vicenza	6.000
Schürfungs-Gesellschaft zu Pülli-Negri im Districte Valdagno Delegation Vicenza	85.000
Ungarn.	
Reschitza, ärarisch	18.000
Pester Universität, Herrschaft Petsvarad zu Vaszasz . . .	12.000
Pachtgesellschaft auf den Herrschaften Nadasd und Nagy Manyök zu Szász	31.000
Fünfkirchen, Domherrnschaft zu Szabolcs	23.000
Gewerken-Vereine zu Fünfkirchen	49.000
Hoffmann von und Comp., zu Gerlistyn im Banat	100.000
Gewerken-Verein zu Purkar	74.000
Privat-Gesellschaften als Pächter der dem montanistischen Aerar eigenthümlichen Gruben im Orawiczaer Terrain .	78.000
Sandor, Graf zu Annathal	83.000
Graner Domcapitel zu Tokot (Pächter Brunner)	173.000
„ „ „ Szarkacs (Pächter Weissenberg) . .	40.000
„ „ „ Miklosberg und Mogyoros (Pächter Miesbach)	85.000

Graphit.

Oesterreich unter der Enns.	
Höchsmann Friederika, zu Wegscheid Oetz und Amstall . .	859
Höchsmann Friederika, zu Hengstberg	55
Ehrenfels, Freiherr Carl, zu Brunn am Walde	60
Graphit Actien-Verein zu Marbach	120
Kaiserstein, Franz Freiherr von, zu Drosendorf	1.024
Steiermark.	
Krenn Franz und Comp., zu Kaisersberg Brucker Kreis . .	800
Dietrich Johann, zu St. Gotthard, Grätzer Kreis	85
Kärnthen und Krain.	
Egger, Gustav Graf von, zu Klammberg im Bezirke Mühlbach, Villacher Kreis	165
Rabisch Ignaz, zu Klammberg, Villacher Kreis	100

	Erzeugung in Centner
Böhmen.	
Schwarzenberg, Fürst Adolf, zu Schwarzbach, Budweiser Kreis	17.051
Dorfgemeinden zu Stuben und Eggetschlag, Budweiser Kreis	3.033
Mähren und Schlesien.	
Buhl Franz, zu Altstadt, Olmützer Kreis	2.850
Harrer Bernhard, zu Vöttau	1.000
Beer Josef, zu Vöttau	398

Sitzung vom 29. November 1849.

Das k. k. Handels-Ministerium theilte der Akadmie unter dem 19. November d. J., Zahl 7285, einen Bericht des k. k. Gesandten in Kopenhagen, Freih. von Vrints mit, welcher mehrere Schreiben dortiger gelehrter Gesellschaften in Bezug auf wissenschaftlichen Verkehr mit der Akademie eingesendet hatte. Hievon wurde ein, die mathematisch-naturwissenschaftliche Classe betreffendes Schreiben des Secretärs der Gesellschaft zur Verbreitung der Naturlehre, Herrn Bech, vorgelesen, worin nachstehende Notizen über genannte Gesellschaft enthalten sind:

„Diese Gesellschaft, welche 1824 gestiftet wurde, und gleich bei ihrer Entstehung, so wie in der ganzen Folge, sich der hohen Theilnahme unseres hochseligen Königs, vor und nach seiner Thronbesteigung zu erfreuen hatte, ist bloss zur Verbreitung der experimentellen Naturwissenschaft in den dänischen Staaten bestimmt. Zu diesem Zwecke lässt die Gesellschaft abwechselnd in verschiedenen Städten des Landes, wo man es am nützlichsten glaubt, Vorlesungen über Physik und Chemie halten. Zur Haltung der Vorlesungen wählt die Gesellschaft tüchtige, junge Männer, die in Physik und Chemie gute Fortschritte gemacht haben. Diese werden insoviel es nöthig ist, zur Haltung von Vorlesungen angewiesen und darin geübt. Man versieht sie mit den für die Vorlesungen erforderlichen Apparaten und Materialien und bezahlt ihnen auch ein Honorar. Die Stadt,

wo die Vorlesungen gehalten werden, sorgt bloss für das dazu nöthige Local mit Erleuchtung und Heitzung. Die Vorlesungen sind ganz populärer Natur, und werden meistens auch von Damen besucht. Man sieht dabei Personen von den verschiedensten Ständen, wie bei einem Concert oder in einem Schauspiele. Diese Vorlesungen streuen manchen Samen wohlthätiger Kenntnisse aus. Mehrmals ist bei jungen Handwerkern durch diese Vorlesungen eine solche Lust erweckt worden, ihre Kenntnisse noch ferner zu erweitern, dass sie nach Kopenhagen gekommen sind, um reichere Hilfsmittel zu benützen. In Kopenhagen werden auch populäre Vorlesungen gehalten über Physik und Chemie und werden sehr stark besucht, doch gehen sie in ein grösseres Detail ein als jene, und werden daher nicht von Damen besucht. Ausschliesslich für die Mitglieder der Gesellschaft und ihre Familien werden in einigen Sonntagsstunden Vorlesungen gehalten über auserwählte Kapitel der Naturwissenschaft, so dargestellt, wie ihr Einfluss auf die allgemeine Bildung insonderheit es fordert. Im verwichenen Winter wurde z. B. über die Naturlehre des Schönen gelesen.

Die Gesellschaft veranstaltet auch Vorzeigungen von solchen physikalischen und chemischen Experimenten, welche ein sehr allgemeines Interesse haben. Die Vorzeigungen werden mit nöthigen theoretischen Aufklärungen begleitet. Durch die populären Vorlesungen in den Provinzstädten und durch diese Vorzeigungen, die auch eine Art von Vorlesungen sind, haben mehre junge Männer eine Uebung erhalten, die ihre Ausbildung sehr gefördert hat.

Zu der Thätigkeit der Gesellschaft gehört auch, unbemittelte junge Männer zu unterstützen, welche sich auf physisch-technische Wissenschaften verlegen.

Die Gesellschaft ist als eine patriotische zu betrachten, welche durch die Beiträge der Mitglieder, Mittel verschafft, für einen grösseren Kreis zu wirken, dergestalt, dass die Mitglieder keine wesentlichen Vorrechte haben vor den andern Zuhörern, nur die Sonntagsvorlesungen sind den Mitgliedern vorbehalten."

Das k. k. Handels-Ministerium benachrichtigte unter dem 10. November, Zahl 7311, die Akademie von dem Eintreffen der

am 4. November angekündigten [1]) Sendung von Mineralien von dem Director des Museums der k. Universität zu Cagliari, Herrn Gaetano Cara.

Die Mineralien wurden den wirklichen Mitgliedern Partsch und Haidinger zur Untersuchung übergeben.

Herr Professor Redtenbacher überreichte nachstehende zwei Aufsätze:

1. „Ueber das Caffeïn," vom wirkl. Mitgliede Dr. Med. Rochleder.

Bei der Untersuchung des Caffeïn erhielt ich eine Reihe von Zersetzungsproducten, deren Entstehung sich ungezwungen erklären lässt, wenn man das Caffeïn aus drei Gruppen von Elementen bestehend betrachtet.

Die erste dieser drei Gruppen ist der Cyanwasserstoff $= C_2\ N\ H$

die zweite Methylin . . . . $= C_2\ N\ H_5$

die dritte hat die Zusammensetzung . $= C_{12}\ N_2\ H_4\ O_4$

Caffeïn . $= C_{16}\ N_4\ H_{10}\ O_4$

Bei der Behandlung des Caffeïn mit oxydirenden Substanzen wird der Cyanwasserstoff von den übrigen Gruppen getrennt, das Methylin bleibt unzersetzt, die dritte Gruppe nimmt 1 Aeq. Sauerstoff und 3 Aeq. Wasser auf, es entsteht eine Säure, die ich Amalinsäure genannt habe

$$= C_{12}\ H_7\ N_2\ O_8.$$

Bei weiter gehender Einwirkung des Sauerstoffes wird diese Säure zersetzt, es entsteht ein dem Cholesterin täuschend ähnlicher Körper von der Zusammensetzung

$$= C_{10}\ H_6\ N_2\ O_6;$$

ich nenne ihn Cholestrophan. Aus diesen Thatsachen, zusammengehalten mit den Resultaten meiner Untersuchung der Säuren Caffeïn haltender Pflanzen, so wie mit jenen, der von Liebig gemachten Untersuchung der Bestandtheile der Fleischflüssigkeit ergeben sich folgende Schlüsse:

---

[1]) Bericht über die Sitzung vom 17. November.

I. Das Caffeïn

$$C_{16} H_{10} N_4 O_4$$

hat die Formel

$$= C_2 NH, C_2 H_5 N, C_{12} H_4 N_2 O_4.$$

II. Alle Caffeïn haltenden Pflanzen, die bis jetzt untersucht wurden, enthalten eine Säure von 14 Aeq. Kohlenstoff; von diesen sind 12 Aeq. in einer Gruppe $C_{12} H_6 O_5$ enthalten, zwei weitere Aeq. Kohle sind als Oxalsäure, Aldehyd der Ameisensäure oder Ameisensäure darin, mit Sauerstoff oder Sauerstoff und Wasserstoff verbunden.

III. Die Säure der Samen von Coffea arabica und den Blättern von Ilex paraguayensis hat die Formel

$$= C_{14} H_8 O_7 = C_{12} H_6 O_5 + C_2 H_2 O_2.$$

Die Säure der Kaffehbohnen, deren Erdsalze die grüne Farbe der Kaffehbohnen bedingen, und die durch Oxydation aus der vorhergehenden entsteht, hat die Formel

$$= C_{14} H_7 O_8 = C_{12} H_6 O_5 + C_2 H O_3.$$

Die Säure der Blätter von Thea bohea hat die Formel

$$= C_{14} H_6 O_8 = C_{12} H_6 O_5 + C_2 O_3.$$

Aus diesen gepaarten Säuren, deren Paarling $C_{12} H_6 O_5$ ist, der von der zweiten Gruppe getrennt werden kann, entsteht das Caffeïn in diesen Pflanzen.

Die Gruppe $C_{12} H_4 N_2 O_4$ entsteht aus der Gruppe $C_{12} H_6 O_5$ durch Aufnahme von Sauerstoff und Ammoniak unter Abscheidung von Wasser.

Die Gruppen 1 und 2 nämlich Cyanwasserstoff und Methylin entstehen aus der Gruppe

$$C_2 O_3, C_2 H_2 O_2 \text{ und } C_2 H_1 O_3.$$

Ich erinnere nur daran, dass Cyan nichts ist, als ameisensaures Ammoniak weniger Wasser, und das Methylin ist eine Methyl-Verbindung. Wurtz hat es aus cyansaurem Methyloxyd dargestellt. Die Natur hat aus Ameisensäure oder deren Aldehyd das Methyl durch Reduction dargestellt, wie wir aus den Methylverbindungen durch Oxydation die Ameisensäure darstellen.

IV. Wenn das Caffeïn in den Körper aufgenommen, genossen wird, muss es eine Oxydation erleiden durch den eingeathmeten Sauerstoff. Bei der Oxydation, wie aus den oben angeführten Versuchen hervorgeht, wird die erste Gruppe, das Cyan sich von den beiden andern trennen. Der Anfang aller Oxydation des Cyan kann nur die Bildung von Cyansäure seyn. Das Methylin wiedersteht der kräftigsten Oxydation. Die dritte Gruppe

$$= C_{12}\, H_4\, N_2\, O_4$$

geht zuletzt über in Cholestrophan

$$= C_{10}\, H_6\, N_2\, O_6.$$

In 2 Aeq. Cyansäure und 2 Aeq. Methylin haben wir die Elemente von 1 Aeq. Ammoniak und 1 Aeq. Kreatinin wie folgende Formel zeigt:

$$\begin{array}{l} C_2\, N\;\; O \\ C_2\, N\;\; O \\ C_2\, N\;\;\;\;\;\; H_5 \\ C_2\, N\;\;\;\;\;\; H_5 \\ \hline C_8\, N_4\, O_2\, H_{10} = NH_3 + \underbrace{C_8\, N_3\, H_7\, O_2}_{\text{Kreatinin.}} \end{array}$$

Kreatinin und Ammoniak finden wir im Harne wieder. Treten aber bevor 4 Aeq. Wasser mit dem Kreatinin zusammen, so haben wir Kreatin oder den Hauptbestandtheil der Fleischflüssigkeit:

$$C_8\, N_3\, H_7\, O_2 + 4 \text{ Aq.} = C_8\, N_3\, H_{11}\, O_6 = \text{Kreatin.}$$

Das Cholestrophan

$$= C_{10}\, H_6\, N_2\, O_6$$

hat die Zusammensetzung der Inosinsäure der Fleischflüssigkeit weniger 4 Sauerstoff. Nimmt Cholestrophan noch 4 Aeq. Sauerstoff auf, so ist die Bildung von Inosinsäure gegeben.

Wird das Cyan nach seinem Uebergange in Cyansäure Ammoniak aufnehmen, dessen Entstehung oben gezeigt ist, so bildet sich Harnstoff. Lehmann hat gezeigt, dass nach Genuss von Kaffeh, Harnstoff im Urin in grösserer Menge erscheint.

Wird aber die Cyansäure unter Aufnahme von Wasser zerfallen in Kohlensäure und Ammoniak, so wird, wenn dieses Ammoniak frei wird und die Elemente der Kohlensäure bei dem Methylin zurückbleiben, das Glycocoll der Galle entstehen können.

$$C_2 O_4 + C_2 H_5 N = \underbrace{C_4 N_1 H_5 O_4}_{\text{Glycocoll.}}$$

Wird das Glycocoll als fumarsaures Ammoniak betrachtet, so lässt sich analog das Sarkosin, welches mit Harnstoff verbunden, das Kreatin des Fleisches darstellt, als fümarsaures Methylin betrachten.

$$C_4 H_1 O_3, \ C_2 H_5 N_1 HO = \underbrace{C_6 H_7 N_1 O_4}_{\text{Sarkosin.}}$$

Ueber die Möglichkeit der Entstehung von Fumarsäure aus Caffeïn bin ich eben in Untersuchung begriffen.

V. Das Caffeïn, welches besonders auf die Muskelthätigkeit wirkt, namentlich die des Herzens, indem es im Uebermass genossen, Zittern und besonders Herzklopfen erzeugt, verdankt demnach diese seine Wirksamkeit dem Umstande, dass es unter Aufnahme von Sauerstoff übergeht in Producte die mit Kreatin und Inosinsäure, den Hauptbestandtheilen der Fleischflüssigkeit entweder identisch, oder doch gleich zusammen gesetzt sind, wodurch die Ansicht Liebig's über die Wirkungsweise der Arzneimittel bestätigt wird.

Dass das Herz, der kreatinreichste Muskel, am meisten durch genossenes Caffeïn afficirt wird, erklärt sich von selbst.

VI. Bei Personen, die grösstentheils stickstoffarme Nahrungsmittel geniessen, bei der ärmern Volksclasse, die starke und fettreiche Substanzen geniesst, aus denen sich kein Kreatin, keine Inosinsäure bilden kann, wird der Genuss caffeïnhaltiger Substanzen bis auf einen gewissen Grad den Mangel an Fleisch und Fleischbrühe (kreatin- und inosinsäure-haltigen Nahrungsmitteln) ersetzen. Der Genuss des Kaffeh oder Thee kommt daher hauptsächlich nur bei Personen vor, die weniger Fleischkost und mehr Mehlspeisen geniessen. Nach mehrwöchentlicher reiner Fleischkost fängt der Kaffeh an zu widerstehen, man ist kaum im Stande ihn zu geniessen. Merkwürdig ist es und

unerklärlich, wie der Mensch so verschiedene Materien, wie die Kaffehbohnen, Blätter des Thee, Quarana und die Blätter von Ilex paraguayensis instinctmässig gewählt hat, um einen ihm unbekannten Zweck dadurch zu erreichen.

Ich bitte die Akademie diesen schwachen Versuch, Licht in das Gebiet der Thier- und Pflanzenphysiologie zu bringen, mit Nachsicht zu beurtheilen und mir eine der früheren gleiche Summe (200 fl. C. M.) zum Ankauf von Caffeïn zu bewilligen, um diese Versuche gänzlich vollenden zu können.

---

2. „Ueber das Chinin," von Theodor Wertheim, correspondirendem Mitgliede der kaiserl. Akademie.

Die Zusammensetzung des Chinins, so wie sie sich aus der Analyse der ausgezeichnet schön krystallisirten schwefelcyanwasserstoffsauren Verbindung ergab, entspricht dem Ausdruck $C_{02} H_{12} NO_2$, also der Formel, welche Liebig schon vor einer Reihe von Jahren aufstellte; die aber seither von Regnault, Laurent und anderen Chemikern bis in die neueste Zeit bestritten worden war. Zur Controle dieses Resultates wurden noch mehrere andere, schön krystallisirte Verbindungen dargestellt und analysirt und zwar:

1) Die Doppelverbindung von cyanwasserstoffsaurem Chinin mit Platincyanür

$$= \overset{+}{Ch} + Cy H + Pt Cy;$$

2) die Doppelverbindung von chlorwasserstoffsaurem Chinin mit Platincyanid

$$= \overset{+}{Ch} + Cl H + Pt Cy_2;$$

3) eine Verbindung von schwefelcyanwasserstoffsaurem Chinin mit Quecksilbercyanid

$$= 2 (\overset{+}{Ch} + Cy S_2 H) + Hg Cy;$$

und 4) eine Verbindung von schwefelcyanwasserstoffsaurem Chinin mit Quecksilberchlorid

$$= 3 (\overset{+}{Chi} + Cy S_2 H) + 4 (Hg Cl).$$

Die Zahlenresultate, die bei der Analyse dieser verschiedenen Verbindungen erhalten wurden, bestätigten gleichfalls vollständig die von Liebig aufgestellte Formel.

Zieht man nun von dieser Formel den Ausdruck für 1 aequ. Chinoilin ab, so bleibt als Rest: $C_2\ H_4\ O_2$

$$\begin{array}{r} C_{20}\ H_{12}\ NO_2 \\ -\ C_{18}\ H_8\ N \\ \hline =\ C_2\ H_4\ O_2 \end{array}$$

Diess ist aber der Ausdruck für die Zusammensetzung des Methyloxydhydrates.

Da ferner bei mässig starker Erhitzung des Chinins mit Kalihydrat, Chinoilin erhalten wird, so lag die Frage sehr nahe, was bei diesem Processe aus der Gruppe: $C_2\ H_4\ O_2$ wird, ob hier wirklich, wie diess Gerhardt und Bromeis behaupten, in dem Retorteninhalte nichts als kohlensaures Kali zu finden ist? — Bei Vermeidung einer zu hohen Temperatur und allzu langen Einwirkung des Alkalis ist diess jedoch durchaus nicht der Fall, sondern man erhält vielmehr hierbei grössere oder kleinere Mengen von ameisensaurem Kali. Man braucht den Rückstand in der Retorte nur mit heissem Wasser auszuziehen und die concentrirte wässerige Lösung mit einem Ueberschuss von Phosphorsäure oder Weinsäure zu destilliren, um sofort im Destillate die Ameisensäure durch alle ihr eigenthümlichen Reactionen nachweisen zu können. Die Temperatur, bei welcher die Zersetzung des Chinins durch Kalihydrat erfolgt, liegt zwischen 170 — 180° *C.*

Das Chinin verhält sich also dem Kalihydrat bei höherer Temperatur gegenüber genau ebenso, wie sich eine gepaarte Verbindung von Methyloxydhydrat und Chinoilin unter denselben Umständen verhalten würde, und die Erklärung des ganzen Zersetzungsprocesses ist in der Bildung der Ameisensäure aus der ersten Gruppe enthalten. Soll aber das Chinin in der That mit einiger Zuversicht als eine derartige gepaarte Verbindung betrachtet werden können, so müssten offenbar durch andere Agentien Zersetzungen desselben herbeigeführt werden, welche mit der angeführten Zersetzung parallel gehen. In dieser Beziehung scheint es mir nun vor Allem wünschenswerth, die Einwirkung der wasserfreien Phosphorsäure so wie jene des Phosphorchlorides auf das

Chinin zu studiren; denn unter der Voraussetzung, dass die beiden vermutheten Gruppen im Chinin wirklich ursprünglich enthalten sind, müsste durch die Einwirkung der wasserfreien Phosphorsäure auf dasselbe höchst wahrscheinlich neben phosphorsaurem Chinoilin, Dumas's Methylengas gebildet werden; die Einwirkung des Phosphorchlorids aber müsste eben so wahrscheinlich die Bildung von Methylchlorür neben chlorwasserstoffsaurem Chinoilin zur Folge haben, falls wirklich jener Austausch von zwei Aequivalenten Sauerstoff gegen 2 Aeq. Chlor hierbei Statt findet, welchen Cahours als das gewöhnliche Ergebniss des Phosphorchlorides auf organische Substanzen betrachtet.

Das Studium der Einwirkung der wasserfreien Phosphorsäure habe ich bereits begonnen. Meine bisherigen Erfahrungen beschränken sich darauf, dass beim Zusammenbringen von Chinin mit wasserfreier Phosphorsäure im Ueberschuss bei einer Temperatur von 140° C. wirklich eine lebhafte Gasentwicklung Statt findet, und dass das Gas, welches sich hierbei entwickelt, vom Wasser in geringer Menge absorbirt wird, und mit blassgelber Flamme verbrennt.

Bei den äusserst dürftigen Notizen, die über das Methylengas vorliegen (wird ja doch von manchen Chemikern sogar die Existenz desselben bezweifelt!), wird es nun meine erste Aufgabe sein, einen geeigneten Weg zur directen Darstellung des Methylengases aufzusuchen. Die Vergleichung des hierbei erhaltenen Productes mit dem Producte der Einwirkung der wasserfreien Phosphorsäure auf Chinin wird darauf unmittelbar folgen müssen. Fast eben so dringend wie die Versuche an deren Durchführung ich zunächst zu gehen beabsichtige, scheinen mir übrigens Versuche zu sein über das directe Verhalten von Körpern der Methylreihe gegen Chinoilin und seine Verbindungen. Vorläufige Versuche, die ich in dieser Richtung angestellt, beweisen wenigstens so viel, dass in der That eine sehr energische Verwandtschaft zwischen den beiden Gruppen Statt findet. Ich halte es übrigens für sehr leicht möglich, dass sich die von mir ausgesprochene Vermuthung über die Constitution des Chinins zwar in so weit bestätigt, dass das Chinin als eine gepaarte Verbindung der Gruppe $C_2 H_4 O_2$ mit Chinoilin anzusehen wäre, dass aber die Gruppe $C_2 H_4 O_2$ selbst nicht als Methyloxydhydrat, sondern als ein damit isomerer Körper

betrachtet werden müsste, so wie ja auch Kolbe vor Kurzem eine Verbindung beschrieben hat, die mit dem Methylchlorür vollkommen isomer ist, sich aber durch die wesentlichsten äusseren Eigenschaften von demselben unterscheidet.

Herr Dr. Boué las die nachstehende Abhandlung:

„Ueber die äusseren Formen der Erdoberfläche und ihre Ursachen."

Die äussere Form der Erdoberfläche und ihre Bestandtheile sind oft besprochen worden und doch scheinbar nicht hinlänglich beleuchtet, so dass ich mich berechtigt finde, das Folgende darüber zu bemerken und zu gleicher Zeit den Beweis liefern werde, dass Geologie ewig die einzige Grundlage der physikalischen Geographie bleibt.

Anderswo habe ich mich schon geäussert, dass die Formen der Erdoberfläche nicht vielfältig sind. (Bull. Soc. geol. Fr. 1844. B. 1, S. 347.) Verschiedenartige Vierecke, einige Dreiecke, ziemlich viele Ovale und Kreise und einige gabel- und sternartige Figuren bleiben die Hauptformen. Polygone oder vielkantige Contours gibt es wenig, ausser dass man einige der erwähnten Ur-Formen mit ihren grössten Unregelmässigkeiten im Zusammenhang auffasst oder die Zusammensetzung der grossen Festländer verkennt.

Auf letztere Weise fand Herr Pissis für Süd-Amerika die Figur eines sphärischen Pentagones, für Afrika die eines zehnkantigen Pentagones, für die alte Welt 15, für die neue 11 und für Neu-Holland 7 Kanten (Bull. Soc. geol. Fr. 1848. B. 5, S. 454). Herr Pissis hatte aber nur im Sinne, die Verhältnisse der Gebirgsketten zu den Küsten darzustellen, indem wir die äussern Formen viel allgemeiner oder in abstracto durchmustern.

So z. B. erscheint das zehnkantige Pentagon Afrika's des Herrn Pissis uns nur ein Dreieck, weil wir die Aushöhlung des grossen westlichen Meerbusens uns wieder ausgefüllt denken und Arabien mit Afrika vereinigen, da es nur durch eine schmale Spalte davon getrennt ist. Süd-Amerika ist kein sphärisches Pentagon, sobald man bei Afrika das Meer in Gedanken etwas ausfüllt u. s. w. Zu diesen Ausfüllungen wird man aber berechtigt, weil da grosse

Zerstörungen wirklich vorgegangen sind. In derselben Weise erkennt Jedermann, dass Aehnliches auf einem grossen Masstab im westlichen Europa geschehen ist.

Die Kreis-Form ist wohl bekannt in den Korallen-Inseln, in den Krater-Inseln und Bergen, so wie in gewissen älteren oder plutonischen Gebirgen und auch im Flötzkalk und Sandsteinen. Daraus sind manchmal kreisförmige Seen entstanden, wie der von Pavin in der Auvergne, der von St. Anna im Trachyt Siebenbürgens, der von Gondar in Abyssinien, der von Castoria in der Protogine der Türkei, der von Lochnagar im Schottischen Granite, der von der Grimsel im Gneiss u. s. w. Die äussere Kalkform, unter dem Namen Karst bekannt, liefert Beispiele dieser Form im kleinen Masstabe. Als grosse kreisförmige Gebirgskessel begnüge ich mich mit der Erwähnung der trachytischen Kessel von Bolsena, oder Armenien's, des Kessels der Berarde im Dauphiné, des Flötzkessels von Pyrmont, desjenigen von Windisch-Kappel in Kärnthen, des böhmischen, ungarischen, persischen Kessels u. s. w.

Viele dieser Kreisformen haben eine Oeffnung, die manchmal nur eine Spalte ist und andersmal in der Halbmondform übergeht. In diesem Falle sind viele kraterförmige Inseln und Gebirge, so wie auch viele Meerbusen und Buchten, wie die von Maracaibo und von Carpentaria; die Meerbusen von Hudsons-Bay, von Okchotsk, vom nördlichen China, von Mexiko u. s. w.

Die sogenannten Gebirgs-Circus gehören auch zu dieser Form, wie man sie zu Gavernie in den Pyrenäen, beim Roc Crusau und Sanadoire in Mont d'or, im Berge Kuschna hinter Fellach in Kärnthen u. s. w. kennt.

Die wahre Halbmondform ist noch häufiger als die vorige. Wir können dazu folgende Land- und Wasser-Formen zählen; namentlich als Länder: Japan, Cuba, Neu-Zeland, Neu-Britannien, Lucon, Nova Zembla, die Insel St. Johann in Canada u. s. w., und als Gewässer den Bothnischen Meerbusen, den Baikalsee, den Zürcher und Genfer See u. s. w.

Ovale Formen gibt es viele, vorzüglich unter den länglichen Ovalen, die dann meistens die Längen-Grade der Erde schief durchschneiden.

Diese Form besitzen als Länder die Inseln Sumatra, Java, Neu-Irland, Nutka, Euboea, Kandien u. s. w., die Halbinseln Malacca,

Kalifornien und Alaschka u. s. w. und viele centrale krystallinische Schiefer-Gebirge in den grossen Ketten, so wie auch gewisse Jura- und Kreide - Thäler. Gewässer dieser Form sind das rothe und adriatische Meer, der Waldstätter, Neuburger und Plattensee u. s. w.

Andere mehr rundliche ovale Formen bieten mehrere Inseln, wie Madagascar, Ceylon, Formosa, Corsica, Sardinien, Cypern, Jamaica, Sitka, Chiloe, Hainan, Kotelnoi, die Inseln Gothland und Bornholm, die Halbinsel Florida's u. s. w., mehrere Gewässer, wie das Meer von Baffin, der persische Meerbusen, der See von Wan und Ormiah, der Ochrida-See in Albanien, der Zugersee u. s. w.

Die Form des Dreiecks, vorzüglich des ungleich schenklichen ist ziemlich häufig. Als grosse dreieckige Länder hat man oft auf das englische Indostan und Grönland, so wie auch selbst auf Süd-Amerika und Afrika mit Arabien hingewiesen. Kleine dreieckige bilden folgende Länder: Mexiko, Sicilien, Teneriffa, die zwei Inseln an der südlichen Spitze Amerikas und Australiens, die Halbinsel Kamtschatka, Istriens, des Berges Sinai u. s. w. Borneo gehört auch eher hierher als unter den ovalen Formen. Als Gewässer findet man das azowsche Meer, den Garda-See und viele Buchten.

Seltenere ziemlich regelmässige Vierecke bilden folgende Halbinseln und Inseln. Namentlich Klein-Asien, Spanien, Britannien, das Cutcher Land, die Krimm, die Insel La Trinidad, die Insel Edges Island, das australische Mainland u. s. w. Als Gewässer dieser Form zeigen sich das ägäische Meer, der See Tschad, der See Kokunoor, der Chiemsee u. s. w. Finnland möchte auch dieser Form angehören.

Unregelmässige Vierecke oder Parallelogramme bemerkt man sowohl unter den Fest-Ländern, als unter den Inseln und Halbinseln. In diese Kategorie gehören auf der einen Seite Arabien, Cochinchina und Siam, Korea, die europäische Türkei, der Pelopones, die Manche in Frankreich; auf der andern Seite Lappland, Yucatan, selbst das gebirgigte nordwestliche Afrika, Irland, Island, Neu-Schottland, Neu-Foundland, Neu-Southampton, die südliche Insel Neu-Zelands u. s. w.

Mehrere siberische und arktische Halbinseln sind in diesem Falle.

Als Gewässer können wir das caspische und aralische Meer, das Nordmeer, der Balkasch-See, der See Winipeg, der Ladoga-See u. s. w. erwähnen.

Für die gabelartigen Formen können wir als Länder die folgenden nennen; namentlich Scandinavien, Italien, Hayti, die nördliche Insel von Neu-Zeland, die Insel Sakhalien u. s. w. Das Durchkreuzen zweier Gebirge bildet auch in kleinem Masstabe solche Formen, wie zum Beispiel in Central-Asien, in der Central-Türkei u. s. w.

Als Gewässer haben diese Form das Baltische Meer, der Meerbusen des Obi, Funday-Bay in Neu-Schottland, überhaupt mehrere tiefe Buchten von Norwegen und Grönland, dann auch die folgenden Seen, namentlich der Constanzer und Comer-See, der Lago maggiore, der Mond- und Attersee im Salzburgischen, die Meerenge des Bosphorus u. s. w.

Die seltenere Sternform bietet sich dar in den Inseln Celebes, Gitolo, Shetland, Spitzberg und in einigen Inseln des arktischen Amerika's, so wie auch in manchen älteren krystallinisch-schieferigen oder jungen vulkanischen Gebirgen, wie im Cantal, Mont d'or u. s. w. Als Gewässer dieser Form finden wir das mittelländische Meer, die grosse Vereinigung der amerikanischen Seen unter den Namen von Obersee, Michigan, Huron, Erie und Ontario-See, dann den Bären-See, den Vierwaldstätter-See, der Luganer-See u. s. w.

Als besondere und seltene Formen sind die ziemlich ähnlichen Polygone von Neu-Holland und des schwarzen Meeres, so wie auch die etwas ähnlichen und zusammengesetzten Formen Neu-Guinea's und des Konstanzer-Sees. Auch Gross-Britannien und das baltische Meer sind auf dem Erdballe höchst seltene Formen, die sich aber hinlänglich erklären, da man sie in mehrere Parallelogramme zerstückeln kann. Der dänische Staat nähert sich etwas dieser englischen anomalen Form.

Das unregelmässige Viereck Nord-Amerika's ist ein grosses Beispiel derselben Zusammensetzung, denn es wird vorzüglich durch drei Parallelogramme gebildet. Seine Verbindung mit Süd-Amerika wird durch ein Dreieck und ein accidentirtes schief liegendes schmales Ovale bewerkstelligt, welches vorzüglich unter den Meeren mit der Form des deutschen Meeres und unter den

Meerengen im Kleinen mit dem englischen Kanal einige Aehnlichkeit verräth.

Ueber unregelmässige Formen der Oceane werden wir weiter unten sprechen und sie den unregelmässigen Contours der ganzen Continente entgegenstellen.

Die Gleichförmigkeit der verschiedenen Formen der Länder und Gewässer ist der beste Beweis, dass die äusseren Formen der Erdoberfläche überall durch dieselben Kräfte bedungen wurden; Kräfte, die an manchen Orten Hebungen und an andern Senkungen verursachten, wie die jetzigen Beobachtungen es bestätigen.

Da die Gebirgszüge eines Landes seine Formen bedingen, wenn man die verschiedenen Formen durchgeht, so kommt man zu wichtigen Schlüssen über ihre verschiedene Bildung und durch Analogie zu geographisch-geologischen Kenntnissen über Theile des Erdbodens, dessen Inneres noch unerforscht ist. So z. B. gibt das indostanische Dreieck über das südliche Afrika Bescheid.

Auf der anderen Seite, wenn man alle ovalen oder viereckigen Inseln, Halbinseln oder Länder vergleicht, so findet man, dass diejenigen, deren Vorgebirge ungefähr nach der Erdbreite sich ausdehnen, ihre Ketten diese Richtung auch haben, indem diejenigen, deren Vorgebirge nach den Längegraden laufen, auch nur Ketten mit dieser Richtung besitzen. So z. B. in der ersten Kategorie wäre Klein-Asien, die Krimm, Hayti u. s. w., in der zweiten der Pelopones, die Chalcis, Kamtschatka, Neu-Foundland u. s. w.

Die Kreis-Form, ganz oder nur halb geschlossen, ist die einfachste. Es ist eine Korallen-Bildung oder vulkanische oder plutonische oder sie wurde durch eine Central-Hebung oder seltener durch drei Hebungen hervorgebracht. Die vulkanischen Krater sind Erhebungs- oder Explosions-Trichter, oder sie rühren von einer Einstürzung her. Diese letzte Erscheinung hat auch zu vielen solchen Formen in den neptunischen geschichteten Sand- und Kalkstein-Gebirgen Anlass gegeben, und besonders gewisse Flötzkalk-Felsen mit Trichter übersäet.

Manche grosse Formen dieser Gattung wurden durch die Kraft der Wasser-Strömungen erweitert und durch Flötz-, Tertiär- oder Alluvial-Anschwemmungen theilweise ausgefüllt. Darum findet man oft neben den Wasser-Formen mit fast kreisförmigen Rändern ähnliche Randformen in solcher Weise, dass die ersteren der letz-

teren concentrisch sind, wie z. B. im südwestlichen Frankreich, im nördlichen China u. s. w. Diese letztern Formen bilden die meisten Flötz- und vorzüglich Tertiär- und Alluvial-Becken. An ihren innern Rändern ist oft Steilheit und an ihren äusseren sanfte Umrisse zu bemerken, wenn diese Formen klein und vulkanisch oder plutonisch sind, oder durch drei Hebungen hervorgebracht wurden.

Die Halbmond-Formen mögen wohl mehr als eine Hebung oder Einsenkung, oder wenigstens mehrere parallele Bewegungen anzeigen, indem dieses sicher in den meisten rundovalen Formen der Fall ist; doch mitunter haben Anschwemmungen einige ovale Land-Formen breiter als länger gemacht. Dasselbe ist auch einigen rundovalen Wasser-Formen geschehen, so dass wie in den kreisförmigen sich neben ihnen rundovale Flötz-, Tertiär- und Alluvial-Landformen concentrisch mit ihnen gebildet haben. In diesem Verhältnisse steht das Flötz-Tertiär-Becken des Euphrates und des Tiger mit dem persischen Meerbusen.

Die schmalen ovalen, oft dachförmigen Land-Formen sind durch Gebirgszüge oder eine oder zwei Hebungen in einer und derselben Richtung bedungen worden, indem die Gewässer dieser Formen durch ähnliche Senkungen entstanden sind. Diese Bewegungen des Bodens haben sich in aller Zeit fühlbar gemacht. Vorzüglich viele Inseln gehören dieser Form, indem sie nur die Spitzen versunkener Ketten darstellen. Die Ränder der länglich-ovalen Wässer sind theilweise steil, vorzüglich wo Inseln davor liegen, die zu älteren Gebirgsmassen der Ränder gehören.

Die dreieckigen Formen werden auf dem Lande, vorzüglich durch Hebungen in drei Richtungen hervorgebracht, in deren Mitte dann oft Flötz und selbst Tertiäre und Alluvium sich lagerte. Grosse Continente haben diese Formen. Die dreikantigen Wasser-Formen mögen oft nur durch eine oder zwei Senkungen entstanden sein.

Die Vierecke im Allgemeinen beurkunden die mannigfaltigsten Hebungen und Senkungen, enthalten viele Becken von jüngeren Gebilden und bilden einen guten Theil des trockenen Bodens, vorzüglich der Festländer. Einige ziemlich regelmässige Vierecke scheinen wirklich vorzüglich durch vier Hebungen bedungen worden zu sein. Einige parallelipedische Formen sind durch

Reihen von Parallel-Hebungen hervorgebracht. Andere aber sind ganz oder theilweise vulkanische oder plutonische Massen.

Die Wasser-Formen dieser Art sind theilweise auch durch mehrere Senkungen entstanden, theilweise durch starke Anschwemmungen in ihrer ursprünglichen Form etwas verändert worden.

Die seltenen Polygonen-Formen sind nur eine Folge von mehreren Hebungen oder Senkungen, oder sie rühren von einer Reihe dieser Bewegungen, die neben einander in paralleler Richtung stattgefunden haben. Die Zwischenräume der Hebungen wurden durch Flötzgebirge oder Tertiäre ausgefüllt. Es sind Inseln oder Meere.

Die gabelartigen Formen sind auf dem Lande, vorzüglich durch zwei Hebungen und auf dem Wasser durch zwei Spaltungen entstanden, indem die Ursache der sternartigen Formen auf dem Festlande Erhebungskrater und plutonisch-ähnliche Wirkungen und auf dem Wasser kraterförmige Senkungen und strahlige Spaltungen waren. Die Gabel- und Stern-Formen der Gebirge und Wässer befinden sich natürlicher Weise meistens in der Mitte des Festlandes oder Inseln, und die Wasser-Formen dieser Art haben viele steile Ränder. Unregelmässige Sternformen oder eigentlich Vierecke mit sternförmigen Rändern, wie z. B. der Pelopones, sind durch parallele Transversal-Hebungen, vulkanische Hebungen und Zerstörungen gebildet.

Wenn man von diesen Formen auf einem grossen Masstabe nur diejenigen ins Auge fasst, die die Gebirge und Thäler auszeichnen, so findet man dieselbe Gleichheit und kommt zu folgenden Schlüssen:

Die Thäler-Bildung ist nun viel besser als ehedem bekannt und man unterscheidet mit allen Rechten Aushöhlungs- oder Auswaschungs-Thäler, so wie nur durch Anspülung oder seltener durch Austrocknung der Niederschläge entstandene von denjenigen, die ihren Ursprung Schichten-Biegungen, Hebungen, Spalten, Verrutschungen, Einsenkungen oder grossen Berstungen der Erdoberfläche verdanken. Die Auswaschungs-, Spalten-, Verrutschungs-, Hebungs- und Schichten-Biegungs-Thäler haben alle eine längliche und oft geschlängelte Form. Die andere Gattung zeigt eine mehr runde ovale an. Die Seiten der ersten Reihe von Thälern besitzen mehr oder weniger jene correspondirenden Ecken und Einschnitte,

in denen man ehemals nur Wasser - Auswaschungen erkennen wollte. In dem letztern Falle sind die äusseren Formen der Thäler meistens viel sanfter als in den Spalten-Thälern. So z. B. liefern die mit schroffen Felsen eingefassten Meerengen des Bosphorus und der Dardanellen das Bild zweier geschlängelten Spalten - Thäler, und nicht dasjenige eines Auswaschungs-Thales mit Terrassen, wie z. B. das von Adrianopel. Bei Wien braucht man nur das Durchbruch-Thal zwischen dem Bisamberg und Leopoldsberg mit dem Marchfelder Thale zu vergleichen. Im grossen Masstabe kann man im atlantischen Meere viele Eigenthümlichkeiten der Auswaschungs-Thäler finden. Obgleich Spalten-Thäler in allen Landformen vorkommen, sind sie am häufigsten in den sternartigen, gabelartigen und kreisartigen Formen. Parallellaufende Hebungs- oder Schichten-Biegungs-Thäler sind mehr den ovalen und viereckigen Formen eigen.

Wenn viele Spalten- oder Verrutschungs-Thäler in Gebirgen vorzüglich ihre ursprünglichen Naturmerkmale noch nicht eingebüsst haben, so sind viele dieser Thäler in den niedern Gegenden vorzüglich oft mehr oder wenig unkenntlich geworden. Um ihr Entstehen zu entziffern, muss man die Richtung der nächsten Gebirge und Gebirgsthäler in Betracht ziehen. Doch manchmal ist ein merkwürdiges Merkmal ihrer ersten Entstehung als Spalte zurück geblieben; namentlich der Contrast zwischen der Höhe des einen Ufers ihres Wasser - Stromes gegen die niedere Lage des andern; wie z. B. am Wolga, am Don, am Donetz, an der Garonne, am Eurotas, an der Nieder-Elbe u. s. w.

Förmliche Auswaschungs-Thäler oder andere Thäler-Formen, die später unter Wasser standen, besitzen beide sehr oft terrassenförmige Seiten. Diese letzteren stammen von den Bewegungen und Niedersenkungen des Meeres, des Flusses oder des Süsswasser-Sees her, so wie auch manchmal von den Hebungen der Länder.

In der Unterscheidung dieser zwei Ursachen irren noch viele jetzige Geologen, denn z. B. wenn die terrassenförmigen Absätze aller Thäler des nördlichen Schottlands, Norwegens, Chilis u. s. w. nur von Hebungen des Landes oder Senkungen des Meeres abhingen, so würde man überall, wie an gewissen Küsten Norwegens und am mittelländischen Ufer, Spuren des Meeres auf den Terrassen noch finden, namentlich nicht nur Seethier-Ueberreste, son-

dern auch jene eigenen flachgeformten Küsten-Gerölle, jene eigenen Felsen-Aushöhlungen oder Auswaschungen u. s. w. Diese terrassenförmigen Alluvial-Gebilde deuten auf diese Weise öfter oder eben so oft auf das ehemalige Vorhandensein von Süsswasser-Seen, die sich nach und nach durch neue Spalten-Bildung oder weitere Zerstörung ihrer Dämme entleert haben. Dass wenigstens nur in besonderen Gebirgs-Fällen sie als Ueberbleibsel von Gletschern oder Gletscher-Seen gelten können, beweist der Mangel an erratischen Blöcken und an den eigenen geritzten Gletscher-Geröllen. Ausserdem wie viele grosse Thäler und Becken gibt es nicht, wo solche mehr oder weniger deutliche Alluvial-Terrassen ohne Blöcke bekannt sind, wie z. B. in dem ungarisch-österreichischen Becken, im wallachisch-bulgarischen, in Thessalien, in Algerien, längs dem Euphrates und Ganges, in Hinter-Indien, in den Becken des Amazonen-Flusses, in Mexico u. s. w. Selbst die weitläufigen Ränder der ehemals viel ausgedehnten nordamerikanischen Seen könnte man anführen, obgleich erratische Blöcke einmal darüber geführt wurden.

Wenn man die Gebirge mit den Thälern vergleicht, so findet man dieselben geraden oder geschlängelten Formen, auch die selbst unter starken Winkeln sich biegenden Formen, die Kreis- und ovalen Formen, wie die Knoten-Form, das heisst gerade oder krumme Linien, die hie und da breiter werden, die sogenannten Gebirgsstöcke und Gebirgsbecken. Gabel- und sternförmige Thäler wie Gebirge gibt es auch.

Die Ursachen dieser Gleichheit der Formen sind jetzt hinlänglich bekannt. Wenn Hebungen oder manchmal ihre Durchkreutzungen die Gebirgsstöcke hervorgebracht haben, so sind Gebirgskessel durch Senkungen in ähnlicher Weise erzeugt worden.

Durchkreutzungen derselben zweifacher Gattung haben auch die starkwinkligen Gebirge und Thäler hervorgebracht. Die Kreis-, Oval- und Stern-Formen sind in beiden Fällen durch Hebungen oder durch vulkanische Oeffnungen bedungen worden. Gerade und geschlängelte Formen der Gebirge und Thäler sind nichts als Spaltungs-, Hebungs- und Senkungs-Wirkungen, und diese Formen finden sich im Kleinen in den Gängen wieder. Bis zu welchem Grade von Krümmung in den geschlängelten Formen eine einzige solche Bewegung Anlass geben kann, bleibt noch unentschieden,

obgleich der geometrische Werth eines solchen Winkels doch eine bestimmte Grenze in der Natur hat. Sonst wäre wenigstens die abstracte Annahme der geraden Linien jeder einzelnen Hebungskette unhaltbar.

Die Thäler sind ganz trocken oder sie enthalten immer oder nur in gewissen Jahreszeiten einen Wasserstrom, oder sie sind ganz oder theilweise nur zu gewissen Zeiten mit Seen gefüllt.

Die Flüsse oder Meerengen theilen sich natürlicher Weise nach der Bildung der Thäler, mit den Seen ist es aber nicht ganz der Fall. Denn es gibt Seen, deren Entstehen weder in einer Spalte noch in einer Senkung oder Hebung oder Berstung zu suchen ist, die aber nur durch Korallen-Bildung oder das Alluvium eines Flusses an seine Mündung oder an seiner Seite, oder selbst nur durch Flusswasser-Infiltration im thonigen oder sandigen Alluvium entstanden sind. Einsenkungen in verschiedenen älteren Gebilden, so wie auch im Torfmoor und Alluvium geben auch Anlass zur See-Bildung, wie z. B. der Salzsee im Flötz-Gebilde Mannsfeld's.

Da wir von Seen sprechen, müssen wir auch von den Höhlen etwas sagen, die theilweise nur unterirdische Seen oder Flüsse sind. Solche leere Räume gibt es fast in allen Formationen und Gebirgsarten, aber nicht in gleicher Anzahl und gleicher Häufigkeit. Die Kalksteine, Gypse und gewisse Sandsteine und Conglomerate scheinen am meisten den Höhlenbau begünstigt zu haben, was auch die Ursache ist, dass die meisten Trogloditen-Wohnungen in solchen Gesteinen zu finden sind. Basalte, Laven, Porphyre, Trachyte haben wenigere Höhlen aufzuweisen. Seltener sind sie in älteren Schiefergebirgen.

Spalten, Senkungen oder Einstürzungen und seltener durch die organische oder unorganische Bildung hinterlassene Räume waren der erste Anlass zu der Höhlen-Bildung. So sehen wir Räume in gewissem Korallen-Kalke; Spalten und Räume durch Austrocknung in thonigen, sandigen oder kalkigen Gesteinen; Spalten durch Erdbeben, Rutschungen oder Ueberstürzungen in manchen Gebirgsarten; Einstürzungen in den Bergwerken, den Vulkanen, den Kalksteinen und den Gypsen.

Diese letztere Gattung von Bewegung bildet an der Oberfläche trichterförmige Räume (Karst, Herzegovina, Bosnien u. s. w.) und in der Erde grosse Höhlen, manchmal mit Seen oder selbst

mit fliessenden Wässern, wie die Gyps-Schlotten und Trichter des bunten Sandsteins im nördlichen Deutschland und Russland.

Die Wässer winden sich durch die Erdschichten vermittelst den Spalten der Felsarten. Das Wasser wirkt auf diese durch seine mechanische Kraft, durch die mit sich geführten harten Theile und vorzüglich durch die Kohlensäure seiner atmosphärischen Luft, vorzüglich wenn der Fels kalkig ist.

Wenn man sich noch dazu die localen Einstürzungen denkt, so wie auch, dass manche Wässer theilweise oder ganz minerale Wässer oder Säuerlinge waren, so hat man alle nothwendigen Ursachen, um die sonderbare Form, die Windungen, die grossen Veränderungen in der Breite und der Höhe, die abgerundeten Felsen, die Alluvial-Ausfüllungen, die Knochen und See- und Süsswasser-Muscheln einiger Höhlen u. s. w. sich genugsam zu erklären.

Die Einwendungen der sonderbaren Form fallen weg, wenn man bedenkt, wie mannigfaltig die Spalten in Gebirgen sind, dass die Einstürzungen nicht überall sich zugetragen haben und ihre herabgestürzten Massen oft weggeführt wurden. Dann muss man auch die Bedeckung der Stalactiten und Stalagmiten in vielen Höhlen berücksichtigen, um ihre wahre Form heraus zu bringen.

Die Katavotrons erscheinen dann nur als die Thüren oder Ausgänge solcher Höhlen, die als Abzug-Kanäle für Seen und Flüsse dienen. Die sogenannten natürlichen Brunnen oder Schlünde beurkunden aber sehr mächtig auflösende Wässer, wie manche Säuerlinge. Was das Wasser aber mit der Zeit erreichen kann, sehen wir in einigen Flüssen, deren Lauf auf kurze Strecken unter irdisch ist, oder über dessen Wässer der Kalkstein noch ein Gewölbe bildet, indem anderswo solche natürliche Brücken nur durch zufällige Umstürzungen hergestellt wurden.

Die Höhlen in vulkanischen oder plutonischen Gebirgen mögen meistens ihr Entstehen in Wasser-Dämpfen oder Gas-Bildung finden, wie z. B. die blaue Höhle am Meere in der Insel Ischia, die grosse Höhle von Surtshellir in Island u. s. w. Auch Einstürzungen mögen diese Art von Höhlen, wie auch diejenigen, die durch Auswaschung neben den Flüssen und Meeren entstehen, oder neben ehemaligen Meeren entstanden sind, bedingen. Seltener kommen solche Gas-Höhlen-Bildungen in neptunischen Gebilden vor, wie z. B. im Conglomerat.

Die Höhlen in den andern Gesteinen sind nur durch Spalten oder Gänge entstanden, die durch kalte oder warme Säuerlinge oder selbst Sauer-Wässer erweitert wurden.

Eine gar seltene Entstehungsart ist diejenige, dass durch die starke Biegung der Kalk- oder Schiefer - Schichten Räume entstehen.

Von allen den Arten von Höhlen bleiben die Kalk-Höhlen die grössten, längsten, tiefsten und die alleinig oft sehr getheilten unterirdischen Räume, indem die meisten andern Höhlen nur aus einem Raume oder aus sehr kurzen und wenig tiefen Räumen bestehen. Diese Eigenthümlichkeit, so wie auch, dass der Kalkstein am meisten Höhlen aufzuweisen hat, scheint sehr günstig für unsere Annahme, dass diese Aushöhlungen grösstentheils den Wässern oder Säuerlingen zu verdanken sind, denn Kalkstein wird leichter als andere Felsarten von der Kohlensäure angegriffen.

Wenn man die grossen Festländer nach ihren Formen und ihrer Bildungsweise vergleicht, so kommt man zu höchst auffallenden Schlüssen über die unentzifferte Verbindung zwischen den äusseren Formen der Erde und ihrem Innern.

Ohne wieder auf die auffallende Aehnlichkeit der Dreiecke Süd-Amerikas, Afrikas mit Arabien und des englischen Indostan zurück zu kommen, sehen wir in der Structur der neuen Welt erstens eine viel grössere Einfachheit als in der alten, und dann als Hauptfactor Erhöhungen des Bodens, die von Nord nach Süden laufen, indem die andern dem Aequator der Erde parallel scheinenden Hebungen nur kleine Theile der Gebirge bilden und viel seltener ost-westliche Hebungen den Boden erhöht haben.

Im Gegentheil die complicirte alte Welt und die polynesische scheinen gerade durch solche den Aequator mehr oder weniger parallele Bewegungen, besonders auf der Wasser-Oberfläche hervorgeragt zu sein, und die nord-südlichen Hebungen bilden hier keine Haupt-Gebirge, sondern nur mehr untergeordnete Meridian-Züge, unter denen der Bolor-Soliman-Zug fast der höchste und der Ural sammt Nova-Zembla der Länge, aber nicht der Höhe nach, die bedeutendsten wären und auch darum Europa von Asien trennt. — Schief gegen den Aequator liegende Gebirge gibt es viel mehr in der alten als in der neuen Welt, vorzüglich was die Verschiedenartigkeit der schiefen Lage anbetrifft.

Könnte man den Knochenbau der alten Welt mit dem Gerippe eines Schiffes vergleichen, so wäre in Amerika anzunehmen, dass dieses Gerippe die Umdrehung eines halben Kreises erlitten hätte.

Von der andern Seite, da zwischen den zwei Amerikas nur eine Erdzunge und einige von Ost nach West sich erstreckende Inseln sich befinden, so bleibt es doch höchst merkwürdig, dass gerade diese Theile und ihre nächste Umgebung (N. Grenada) mit dem Aequator parallele Hebungen zeigen, und dass selbst eine Reihe Vulkane noch auf solchen Linien da thätig sind.

Wenn man nun bemerkt, 1. dass die Aequatorial- sowohl, als die Meridian-Hebungen nicht auf eine Linie, sondern auf mehrere parallele Linien fallen; 2. dass diejenigen, die den Aequator schief schneiden, sehr verschiedene Winkeln mit ihm machen; 3. dass diese Verschiedenheit besondere geologische Zeit-Perioden charakterisirt: so scheint dem Geognosten die allgemeine Ursache, wenn noch in weitem Felde bis zur mathematischen Gewissheit, doch jetzt schon vorzuschweben.

Wenn man auf den grossen Festländern die Vertiefungen in Betracht zieht, die zwischen den Gebirgszügen liegen, so sieht man sie in der alten Welt mehr von Westen nach Osten, als von Norden nach Süden neben einander gereiht, indem in der neuen Welt sie es mehr von Norden nach Süden, als von Westen nach Osten sind. Aber merkwürdiger Weise findet man in der alten Welt mehr grosse, mondartige, kreisförmige oder ovale Vertiefungen, als in der neuen sind. So z. B. für die Kessel von Böhmen, Ungarn, Persien, von der Wüste Gobi u. s. w. findet man in Amerika nichts so Rundes, doch aber die ovalen Becken der grossen nordamerikanischen Seen, des Mississipi-Thales, des Salz-Sees in Kalifornien, der Hochebenen von Mexico, Bogota und Titicaca u. s. w.

Von dem Bären-See in Amerika bis zum atlantischen Meere ist bekannter Weise eine Reihe von grossen Seen, zu denen wir den mexicanischen Meerbusen gesellen. In der alten Welt ist aber auch etwas Aehnliches von der Nordsee und dem mittelländischen Meere bis zum Baikalsee. Dieser geschlängelte Erdgürtel von Vertiefungen scheint aber in nahen Verhältnissen mit den Isothermen zu stehen, vorzüglich wenn man noch einige Gebirgs-Kessel

hinzufügt, von denen die Wässer in sehr jungen geologischen Zeitperioden ausgeflossen sind.

Wie die Isothermen viel tiefer in Amerika, wie in Europa gehen, so sieht man das wahre Pendant von der Nordsee, vom baltischen Meere und den Seen im nördlichen Russland, dem böhmischen Kessel und dem mittelländischen Meere viel tiefer in der neuen Welt, namentlich in der Hudson-Bay, in den grossen canadischen Seen, im mexicanischen Meerbusen und dem Meere der Antillen, indem in Süd-Amerika ungeheure niedrige Pampas und hoher Llanos sich befinden, die in der Sahara und den central-afrikanischen Terrassen weniger ihr Gleichen finden, als in den central-asiatischen Steppen und Hochterrassen.

Gehen wir aber weiter im Innern der alten Welt, wo die Isothermen sich denjenigen von der neuen Welt nähern, so sehen wir den fast äquatorialen Erdgürtel der Vertiefungen der Erdoberfläche gegen Norden sich erheben. Wenn die grössten dieser Einsenkungen ihre Wässer verloren haben, so bilden noch andere bedeutende Meere und Seen, wie das schwarze, caspische, aralische u. s. w. Für die westliche alte Welt ist das mittelländische Meer was die westindischen Gewässer und der mexicanische Meerbusen für die neue sind. Der Unterschied rührt daher, dass das Festland im Central - Amerika von zwei Seiten zerstört und vorzüglich durch die Strömungen des atlantischen und stillen Meeres zu gleicher Zeit in Arbeit genommen wurde, indem im mittelländischen die zwei alten Vierecke von Spanien und Arabien, so wie die Gebirge des Atlas die weiteren Verwüstungen in jenen Gegenden der Erde theilweise gehindert haben mögen. Die enge Verbindung mit dem indischen Meere durch das rothe Meer muss auch eine Hauptursache dieser Verschonung gewesen sein.

Vergleicht man den nördlichen Theil von Süd-Amerika mit demselben von Afrika, so bekommt man ungefähr die Figur eines länglichen Pentagones, der aber in Amerika gegen Osten und in Afrika gegen Westen offen ist, oder in andern Worten: die Oeffnungen der Sahara- und Amazonen-Becken stehen gegen einander ungefähr wie das mittelländische zu dem westindischen.

Die südliche Spitze von Amerika würde mit dem südlichen Afrika oder mit dem englischen Indostan viel mehr Aehnlichkeit haben, wenn man die brasilianischen Ketten im atlantischen

Ocean verlängert. Nun dass dieses einmal der Fall war, beweisen sowohl die gegen Osten gebogene Feuerland-Insel und die Malouinen, als die älteren Gebirgsspitzen unter dem tertiären und Alluvial-Pampas von Buenos-Ayres. Weil da grosse Senkungen gegen Südosten Statt fanden, bildeten sich anstatt ziemlich hohen Ebenen grosse niedere Flächen und Stufen, und die Wässer mussten alle auf diese Schiefe abfliessen und sie mit ihrem Alluvium bedecken.

Schon zu oft hat man das östliche Asien mit dem indischen Archipelagus, und Neuholland mit der Structur der beiden Amerika verglichen. Nicht nur in der Form wäre vieles Aehnliche, aber auch die Richtung der Gewässer und Halbinseln ist oft dieselbe, wie z. B. Kalifornien wie der englische Indostan, Borneo wie Yucatan zu liegen käme u. s. w. Der grösste Unterschied besteht wieder da in den australischen Senkungen, die Neu-Holland von Neu-Zeland und den antarctischen neu entdeckten Ländern getrennt haben. Dann in der ungeheuren Zerstücklung der einmal sie verbindenden Landzunge durch Strömungen und vulkanische Kräfte, deren viele noch thätige Vulkane da hinlängliche Beweise liefern.

Dass an beiden Polen ziemlich viele Inseln und grosse Inseln liegen, scheint wieder eine Aehnlichkeit, die wahrscheinlich nicht zufällig ist, vorzüglich wenn man in arctischen Gegenden bemerkt, dass sie von Nordamerika durch grosse Meere getrennt sind, wo oder in welcher Nähe der magnetische Nordpol wohl immer gewesen sein mag.

Auf der anderen Seite die Zerstücklung der arctischen Länder hat seines Gleichen nur im indisch-australischen Meere und im nordwestlichen Europa, aber in beiden letzten Gegenden der Erde kennen wir davon die Ursachen, so dass wir auch wissen, was in jenen Ländern vorgegangen ist, namentlich ungeheure Spaltungen, Senkungen und Hebungen.

Will man Nordamerika mit Europa vergleichen, so muss man letztes um einen halben Kreis umdrehen, weil die Hauptzüge der Gebirge sich unter einen rechten Winkel schneiden, dann kommt doch etwas Aehnliches heraus.

Man wird unwillkührlich zu dem Gedanken geführt, dass die Formen Amerika's fast die Urform der grossen Festländer darstellten, namentlich zwei bedeutende Land-Formen, die durch Wasser-Formen fast ganz getrennt sind, letztere Erscheinung, die

mit dem Einfluss der Rotation der Erde auf die Bewegungen der Meere zusammenhängen muss.

Die alte Welt kann sich fast in zwei Amerika theilen lassen, und es ist, als wenn der Anfang der Trennung Europas von Asien schon angezeigt wäre, namentlich durch die Spalten des rothen Meeres und persischen Meerbusens, durch das kaspische Meer und das ehemalige grosse siberische Meer, nur dass Europa im Westen, so wie im Süden ungeheuer gelitten hat durch Senkungen, so wie durch Spaltungen und Zerstörungen mittelst der Strömungen.

Sonst könnte man sagen, dass wenn die drei grossen Süd-Festländer Dreiecke, oder wie jetzt, Pentagone sind, die drei Nord-Festländer drei unregelmässige Vierecke wären, was doch immer auf eine Regelmässigkeit in der Structur hindeuten würde, die nur im Innern unserer Erde ihren Grund haben kann.

Wie die zwei Amerika durch Meere mit Inseln fast in zwei ungleiche Theile getheilt sind, so sieht es für Europa und Afrika auch so aus, da ihre gänzliche Trennung von sehr jungem Alter ist und durch eine seltsam complicirte polygonische Wasser-Form bewerkstelligt wird, indem südlich der nördlichen Gebirge Afrikas die Wüsten der Sahara eine etwas ähnliche jetzt trockene Becken-Form darbieten, die wieder mit dem Amazonen-Becken correspondiren möchte.

Endlich wenn man die Formen der Oceane mit denjenigen der grossen Festländer vergleicht, so findet man ziemlich viele Aehnlichkeit, wenn man sich namentlich die Festländer in einer gewissen umgekehrten Richtung an der Stelle des atlantischen und stillen Oceans vorstellt. Die zwei Continental-Massen der neuen Welt würden mit der geschlängelten Thal-Form des atlantischen Meeres und die gabelförmige alte Welt sammt Australien mit der Kessel-Form des stillen Oceans zusammenfallen. Doch im letztern Falle würde dieses nur mittelst Zerstörungs-Voraussetzungen wahr sein, indem in dem ersten man solche viel weniger brauchen würde.

Sobald man in Reinem gekommen ist über die Art, wie Gebirge wirklich durch Bewegungen der Erdoberfläche gebildet wurden, so muss man auch der Ursache dieser letzten auf der Spur sein, und da diese die Formen der Festländer bedingen, so kommt man auch zugleich zur Ursache dieser Formen. Nach allen neuen Erfahrungen und physikalisch-chemischen Grundsätzen kann sie

keine andere sein, als das Zusammenschrinken der Erdoberfläche durch Abkühlung oder wenigstens Phänomene der eigentlichen Hitze der Erde. Wer aber das letzte Wort ausspricht, der muss Electricität und Magnetismus jetzt dazu gesellen. Nun Hitze und Magnetismus geben Anlass zu einer Reihe der merkwürdigsten Erscheinungen an der Erdoberfläche, Phänomene, deren Gesetze uns nach und nach gründlicher bekannt wurden und ewig dieselben gewesen sein müssen. Wenn aber diese Erscheinungen nicht nur auf der Erdoberfläche methodisch klassificirt und aufgezeichnet sind, sondern wenn sie auch in dem Zeitlaufe betrachtet werden, so findet man besondere Modificationen, die man schon zu periodische stempeln kann. Diese letzteren sind solche, die noch jetzt bestehen, so wie auch jene, die bestanden haben, und die sich scheinbar durch eine grössere oder geringere Thätigkeit der innern Erdkräfte beurkundet haben und dann hinlänglich erklären lassen.

Auf diese Weise haben Physiker nicht nur auf dem Erdballe für die Hitze die gebogenen Isothermen, Isotheren und Isochimenen, sondern auch für den Magnetismus die gebogenen Isogonen und Isodynamen nach Beobachtungen und Berechnungen gezeichnet, so wie auch magnetische Meridiane, einen Aequator, zwei Pole und eine Achse angenommen. Auf der andern Seite liegen eine Menge Beweise für den Einfluss von Hitze und Kälte auf den Magnetismus, für denjenigen der Sonnen-Hitze auf die tägliche Intensität, und Variationen des Erdmagnetismus, selbst auf die stündlichen Aenderungen in der Declination, für denjenigen der Aequinonen und des Sommersolstitium auf die Declination, überhaupt für denjenigen der Sonnen- und Mond-Perioden auf die Variationen der Magnetnadel. Zu gleicher Zeit wird angenommen, dass ein sehr nahes Verhältniss zwischen den Isothermen und isodynamischen Linien statt findet, so wie auch, dass der Platz der magnetischen Pole scheinbar nicht immer derselbe bleibt, sondern im Gegentheil rotire. Natürlicher Weise verrückt dieser alle anderen magnetischen Linien und erklärt das periodische ewig Vor- und Rückwärtsgehen der Declination. Die Lehre der periodischen Störungen, so wie der secularen Veränderung des Magnetismus floss aus diesen Thatsachen.

Dann hat man auch die innige Verbindung des tellurischen Magnetismus mit der Meteorologie im Allgemeinen und mit den

Nordlichtern in specieller Hinsicht bewiesen. Die Erdbeben und vulkanischen Erscheinungen eben so als die Nordlichter haben einen entschiedenen Einfluss auf die Magnetnadel, auf ihre tägliche Variation und selbst manche Felsarten oder Gebirge stören sie bedeutend (Locke Americ. J. of Sc. 1841, B. 41, S. 171. Fournet Annal. de Lyon 1848). Weiter hat Necker die Hauptrichtungen der Gebirgsmassen mit den isodynamischen Linien in Verbindung gebracht (Bibl. univ. Geneve. 1830, B. 43, S. 166).

Unser genialer College Hr. Melloni hat die Frage aufgeworfen, ob die Variationen der magnetischen Meridiane um den astronomischen nicht in Verhältniss mit den Perioden der Hebung und Senkung der Meerküsten sein könnten, da die magnetische Kraft der Erde derjenigen eines Magneten gleich? Die innere Thätigkeit der Erde konnte periodische Veränderungen verursachen, die zu gleicher Zeit auf die Lage des Meeres gegen einen gegebenen Punct der Erde, so wie auf diejenige der magnetischen Declinationsnadel gegen den Meridian dieses Punctes wirken konnte (Bibl. univ. Geneve. 1847, B. 5, S. 330). Herr Pio de Muti sprach sich in 1843 über normale und abnorme Hebungen aus, die durch electrische und electromagnetische Strömungen herbeigeführt werden konnten (Atti della 5 Riun. di Sc. Ital. S. 284).

Endlich haben wir schon von Dr. Hopkins ein eigenes Werk über die Verbindung der Geologie mit Erdmagnetismus (On the connection etc. 1844). Leider ist aber dieser Versuch nur ein sehr einseitiger, da er hauptsächlich auf die Richtung der Gebirge, Gebirgsmassen und Gänge Amerikas gegründet ist.

Wenn man Alles dieses in Erwägung zieht und die Erde ohne Magnetismus nicht denkbar ist, so kommt man schon zu der Einsicht, dass in allen geologischen Zeiten ein inniges Verhältniss zwischen dem Magnetismus und den Bewegungen an der Erdoberfläche Statt gefunden haben muss. Vergleicht man nachher die Gebirgszüge mit den verschiedenen magnetischen Linien, die die Physiker um die Erde gezogen haben, so findet man eine förmliche Aehnlichkeit, namentlich die Hebungen nach den Breitegraden oder sogenannte Aequatorial-Hebungen correspondiren mit den isodynamischen Linien und die nach den Längengraden oder Meridiane und die gegen den Aequator schiefen Hebungen mit den

Declinations-Linien. Wie alle diese Linien in der Zeit variirt haben mögen, so ist es auch mit den Hebungen geschehen, und darum finden wir Hebungen nach der Breite und Länge vertheilt auf parallele Linien und nicht auf eine einzige Linie, indem die sogenannten schiefen Hebungen eine Menge von Winkel mit dem Aequator bilden.

Aber zugegeben, alles dieses wäre in der Ordnung, wie kann man glauben, dass Gebirgs-Hebungen durch Magnetismus hervorgebracht wurden, da jetzt nichts dergleichen geschieht. Wir haben schon auf den Einfluss der Hitze auf Magnetismus so wie auf die Störungen der Magnetnadel durch Vulkane aufmerksam gemacht. Auf der andern Seite wissen wir durch die Paleontologie, dass es ehemals auf Erden viel wärmer war, und dieses je weiter wir uns in die Urzeit versetzen. Die arctischen Polarländer besitzen in ihren primären Gebirgen tropische Pflanzenformen.

Die Anschwemmungs-Theorie durch Meeresströmung ist längst für die Bildung der Steinkohlen mit Recht verlassen, und da man in jenen Gegenden mit solchen Gebilden zu thun hat, so muss man fast glauben, dass diese Pflanzen da gewachsen und gestorben sind, so wie auch dass die damalige grössere Hitze der Erde kein Eis am Pole litt. Ohne Licht wächst aber keine Pflanze, und doch erlaubt uns die Astronomie nicht an solche Erdumwälzungen zu glauben, dass es am Pole einmal keine Winter-Nacht gab. Da aber Pflanzen unter dem electrischen Lichte wie unter demjenigen der Sonne gedeihen können, was um so mehr naturgemäss ist, als beide Lichtgattungen am Ende eins sein werden, so ist man unwillkührlich geführt zu der Frage, ob wohl die Nordlichter das Licht für sie ersetzt haben mögen. Aber in diesem Falle wäre es nöthig gewesen, dass diese glänzenden Erscheinungen viel häufiger, von längerer Dauer und von grösserer Intensität als jetzt gewesen wären. Nun dieser Schluss ist gerade derselbe, zu welchem man durch die ehemalige grössere Hitze der Erde geleitet wird.

Da die Erde noch nicht so abgekühlt als jetzt, der starren Oberfläche feuerflüssiges Innere nicht so dick wie jetzt, der ganze Körper noch nicht so zusammengeschrumpft, und an den Polen vielleicht noch nicht so flach war, so frage ich, ob es nicht wahrscheinlich scheint, dass durch die Abkühlung und das Zusammenschrumpfen, so wie vielleicht auch durch die Rotation der Erde,

die feuerflüssigen Theile die Starre empor getrieben haben. Auf diese Hitz-Thätigkeit-Linien wäre der Magnetismus potenzirt und am stärksten gewesen, so dass er nicht nur im Kleinen auf die innere Polar-Structur der metamorphischen Gesteine und ihrer blätterigen Gefüge gewirkt hätte [1]), sondern noch mit den Hebungen in inniger Verbindung stünde, wie die Natur es selbst jetzt noch beweist. Auf diese Weise wären die äusseren Formen in inniger Verbindung mit dem Erdmagnetismus.

Endlich wenn man diese Ansichten annimmt, so bekommt man auch ein Mittel an die Hand, die Geschichte des Erdmagnetismus in der geologischen Vergangenheit kennen zu lernen, und wenn man mit dieser mächtigen Kraft der Erde besser bekannt sein wird, so muss man hoffen, für jede grosse geologische Zeitperiode einen magnetischen Atlas construiren zu können, fast eben so, wie man es für unsere jetzige macht. Weit vom Ziel sind wir noch; wenn wir aber das Periodische der magnetischen Erscheinungen einmal gründlich kennen, so werden sich die noch unerklärten andern Räthsel auch lösen. So z. B. warum gewisse beschränkte Localitäten grosse Störungen in der Magnetnadel hervorbringen, wie in der Bretagne, ohne dass Geognosie oder Nachgraben die Ursache dazu geben (Baudouin Compt. R. Ac. d. S. Paris 1835, S. 73) u. s. w.

Mögen meine wenigen Bemerkungen dazu beitragen, den Irrthum mancher Geognosten zu berichtigen, die auf Erdmagnetismus nur wie auf einige andere Zweige der Physik blicken, mit denen ihre Wissenschaft nie viel zu schaffen hat. Ohne Erdmagnetismus fehlt aber der Geogenie die erste nothwendigste Basis.

Das wirkliche Mitglied Prof. Schrötter las nachstehenden Bericht: [2])

Ueber die chemische Beschaffenheit einer unter einem Torflager bei Aussee gefundenen gelatinösen Substanz.

Die geehrte Classe übertrug mir in ihrer Sitzung vom 17. November die nähere chemische Untersuchung der oben er-

---

[1]) Herrn Fox ist es gelungen, in einer feuchten Thon-Masse mittelst Electricität die schieferige Structur hervorzubringen (Fith Report of the Roy. Cornw. Polytech. Soc. 1837).

[2]) Siehe die Sitzung vom 17. November.

wähnten Substanz und ich gebe mir die Ehre, diese derselben hiemit vorzulegen.

Die Substanz wurde bei 100° *C* getrocknet und verlor dabei 78·5 pCt. Wasser. Sie war dann in eine schwarze, harte Masse mit muschlichem Bruche und vollkommenem Glasglanze verwandelt, welche die grösste Aehnlichkeit mit dem bei der Destillation des Steinkohlentheeres zurückbleibenden Pech besitzt. Bei gewöhnlicher Temperatur, das ist bei ungefähr 18° *C* getrocknet gibt dieselbe 66.22 pCt. Wasser ab.

Mit Kalilauge behandelt lassen sich aus der gelatinösen noch wasserhältigen Substanz 14·6 pCt. ausziehen, während die getrocknete Masse nichts an Aetzkali abgibt. Aus der mit Aetzkali erhaltenen braunen Lösung wird durch Salzsäure eine braune Masse abgeschieden, welche nach dem Trocknen der getrockneten, ursprünglichen Masse vollkommen ähnlich ist. Berechnet man die mit Kali ausziehbare Masse auf die trockene Substanz so ergibt sich, dass dieselbe 68 pCt. in Kali lösliches enthält. Beim Kochen mit Kalilauge gibt die gelatinöse Substanz Ammoniak ab.

Die Elementar-Analyse wurde durch Verbrennen der Substanz in Sauerstoffgas bewerkstelligt, und dazu 0·853 Grammen der bei 100° *C* getrockneten Substanz verwendet; sie gab

Kohlensäure	1·505
Wasser . . .	0·383
Asche	5·86

Eine Bestimmung des Stickstoffes gab 17.5 Cub. Cent. bei 12,5° *C* und 752.5$^{m.m.}$ Baromet. Stand in 2 Gr. Substanz, also bei 0° *C* und 760$^{m.m.}$ 16,355 Cub. *C.* oder 1·03 pCt. Stickstoff.

Die Zusammensetzung der Kohle ist also in 100 Theilen

Kohlenstoff .	48·06
Wasserstoff .	4·98
Stickstoff . .	1·03
Sauerstoff . .	40·07

Berechnet man die Heitzkraft der bei 100° getrockneten gelatinösen Substanz aus dieser Analyse, so ergibt sie sich gleich 3785 Wärmeeinheiten. Der bei gewöhnlicher Temperatur getrockneten Substanz entspricht nur die Heitzkraft 2278.

Lässt man die Asche und den Stickstoffgehalt unberücksichtigt, und reducirt die gefundenen Zahlen auf 100, so findet man

Kohlenstoff .	51.63
Wasserstoff .	5·34
Sauerstoff . .	43·03

Vergleicht man die Zusammensetzung dieser Substanz mit der Cellulose, welche

Kohlenstoff .	43·24
Wasserstoff .	6·30
Sauerstoff . .	50·56

enthält, so ergibt sich ein sehr merkwürdiger Zusammenhang zwischen beiden Körpern. Es zeigt sich nämlich sogleich, dass auch in der gelatinösen Substanz wie in der Cellulose, der Wasserstoff und der Sauerstoff in dem Verhältnisse vorhanden sind, wie diess zur Bildung von Wasser nothwendig ist; ferner fällt sogleich in die Augen, dass die Gesammtmenge des Wasser- und Sauerstoffes in der gelatinösen Substanz kleiner ist, als in der Cellulose, hingegen ist die des Kohlenstoffes in der letzteren kleiner als in der ersteren.

Man muss hieraus schliessen, dass der chemische Process, durch welchen die gelatinöse Substanz aus den Pflanzen entstand, in einer langsam fortschreitenden und daher nur von einer unmerklichen Erhöhung der Temperatur begleiteten Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff zu Wasser, besteht, wobei nothwendig die Menge des Kohlenstoffes stets zunehmen muss.

Die gelatinöse Substanz ist also, als eine, mehr als gewöhnlich homogene Torfmasse zu betrachten, welche ihre gelatinöse Beschaffenheit der grossen Menge von absorbirtem Wasser verdankt. Es ist somit dieser gelatinöse Körper die eigentliche Substanz, aus welcher jene Art von Steinkohlen entstehen, die keine Spur von Holztextur mehr zeigen, und deren Kohlenstoffgehalt mit ihrem Alter nach und nach zunimmt.

Herr Bergrath W. Haidinger erstattete über denselben Gegenstand nachstehenden Bericht:

Vor Allem muss ich der hochverehrten mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe meinen Dank aussprechen, dass sie mir

durch die Zuweisung zur Berichterstattung Gelegenheit verschaffte, eine so höchst eigenthümliche und merkwürdige Mineral-Substanz einer nähern Betrachtung unterziehen zu können, um sie der ferneren Aufmerksamkeit von Mineralogen und Geologen zu empfehlen.

Herr Bergrath Doppler hat bereits in seiner Denkschrift[1]) auf die wichtigsten Verhältnisse hingewiesen; es bleibt mir daher vorzüglich die Stellung der einzelnen Angaben in die Form der gewöhnlichen mineralogischen Beschreibungen übrig. Einiges konnte noch vervollständigt werden. Anderes kann man nur an Ort und Stelle des Vorkommens erheben, aber ich fühle mich glücklich, beifügen zu können, dass ich alle Hoffnung habe, im Laufe des nächsten Sommers die wünschenswerthen Erhebungen nachzutragen.

Ich beginne damit, womit man so häufig den Schluss der Beschreibungen und Nachrichten über Mineralsubstanzen macht, einen specifischen Namen vorzuschlagen, und zwar den Namen Dopplerit, nach unserm hochverehrten Herrn Collegen, dessen Aufmerksamkeit auf die eigenthümlichen Eigenschaften derselben wir es verdanken, dass sie in den Kreis unserer Beobachtungen gebracht wurde. Dem Mathematiker eine Substanz zur Erinnerung weihen, die nicht einmal krystallisirt ist, scheint wenig angemessen, aber die vorliegende Substanz hat in ihren Eigenschaften so viel Sonderbares, dass sie dem Physiker ungemein anziehend erscheinen muss.

Folgendes ist das Schema der Eigenschaften in dem natürlichen Zustande.

1. Form.

Amorph. Bruch, grossmuschelig, ganz ähnlich den schönsten Abänderungen der Kohlen aus dem nordwestlichen Böhmen, z. B. von Grünlas bei Elbogen, oder gewissen Arten von Glanzkohle oder Pechkohle.

Ganz dünne Blättchen mit Canadabalsam zwischen Glasplatten gekittet, zeigen bei starker Vergrösserung feine Fasern organischen Ursprungs. Im polarisirten Lichte, unter dem Mikroskoptischchen ein Nichol'sches Prisma eingeführt, und über dem

---

[1]) Sitzungsbericht vom 19. November 1849.

Ocular das Bild durch eine dichroskopische Loupe betrachtet, erscheint keine Spur von Krystallgefüge.

2. Masse.

Glanz; ungeachtet der dunkeln Farbe doch mehr glas- als fettartig. Farbe, bräunlichschwarz. Strich dunkel-holzbraun. Mit dem Messer abgeschnittene keilförmige Blättchen an den Kanten mit schöner röthlichbrauner Farbe durchscheinend.

Aggregation gallertartig. Vollkommen elastisch, ganz ähnlich dem Cautschuk. Bei angewandtem stärkeren Drucke spaltet sich das Stück und zeigt auseinandergerissen oft die schönsten blumigblättrigen Zeichnungen in seinem muschligen Bruche. Herr Constantin v. Ettingshausen bemerkte, dass wenn auf gewissen Bruchflächen zuerst faserige Abwechslungen erschienen, dieselben sich nach einiger Zeit ganz glatt zogen, und diess selbst unter dem Mikroskope Statt fand.

Härte = 0.5 weit geringer als Talk; letzterer schneidet tief in die Flächen ein, während die weiche Kante des Dopplerits sich auf der zarten Theilungsfläche des Talks glatt streicht. Gewicht = 1.089 nach einem Versuch von Herrn Foetterle.

Nahe geruchlos; ich glaubte an einigen Stücken beim Entzweibrechen selbst einige Aehnlichkeit mit dem Cautschukgeruch wahrzunehmen. Geschmacklos.

Geschmeidig; man kann mit einem scharfen Messer ganz dünne Blättchen abschälen, die aber doch nicht mehr, wie es am Wachse ist, zusammengeknetet werden können.

An freier Luft ist der Dopplerit einer Veränderung unterworfen, durch die er zu einem kleinen Volumen zusammenschwindet, und in kleine stark glänzende Stückchen zerfällt. Schneller erfolgt diess noch in der Wärme, etwa auf einem Ofen. Das Wasser kann durch mechanische Mittel weggeschafft, ausgepresst werden, und zwar beginnt die Wirkung schon bei geringem Druck unter einer Presse, wenn das Stück in einen Leinenlappen gewickelt war. Bis zu welchem Punct die Entwässerung getrieben werden kann, muss noch durch Versuche ausgemittelt werden.

Der zurückbleibende Körper hat folgende Eigenschaften:

1. Form.

Amorph. Bruch vollkommen muschelig.

2. Masse.

Starker Glanz, der sich in den Diamantartigen neigt. Farbe sammtschwarz. Strich schwärzlichbraun, etwas glänzend. Undurchsichtig, nur in ganz dünnen Splittern etwas — röthlichbraun — durchscheinend.

Etwas spröde. Härte = 2.0... 2.5. Die scharfen Ecken schneiden in die Theilungsflächen von Steinsalz ein, aber die starkglänzenden Bruchflächen werden von Kalkspath sehr stark geritzt. Gewicht = 1.466, Foetterle.

3. Materie.

Der Dopplerit besteht wesentlich aus Wasser und Torfmaterie, nebst einem kleinen Verhältniss erdiger Bestandtheile.

Ich verdanke meinem verehrten Freunde, Herrn General-Probirer A. Löwe folgende Mittheilung darüber:

„Im Wasserbade bei 100° getrocknet, gab der Dopplerit, nachdem er schon einen Tag hindurch im erwärmten Zimmer gelegen hatte, 65 p. c. Wasser; schrumpfte dabei bedeutend zusammen, wurde hart und glänzend.

Beim Verbrennen verbreitet sich ein dem Torfe ähnlicher Geruch; der Rückstand ist gelblichweiss und betrug 6,5 p. c., ein anderer Versuch gab 7,0 p. c.

Kleine Stücke im verschlossenen Tiegel geglüht sinterten zusammen und zeigten einen grauen cokesähnlichen Bruch. Auf Heitz- oder Brennkraft untersucht und nach Berthier, mit Bleiglätte geschmolzen, betrug diese 3525 Wärme-Einheiten.

Nach der Forchhammer'schen Methode mit basischem Chlorblei geschmolzen, waren die Resultate zweier Versuche beinahe übereinstimmend.

Versuch 1 gab 3706 Wärme-Einheiten,
„ 2 „ 3690 „ „
als Mittel beider 3698 „ „

oder im Vergleiche mit reiner Kohle durch den Bruch $\frac{3690}{7820}$ ausgedrückt. Die Masse war im Wasserbade vorher wiederholt getrocknet worden.

Obwohl die Masse nass oder trocken, in Stücken eine dunkelschwarze Farbe besass, so war das Pulver doch nur braun gefärbt.

In Alkohol und Aether ist dasselbe unlöslich; dagegen löslich in Aetzkali. Die Masse verbrennt nicht mit Flamme, sondern verglimmt nur allmälig."

Die systematische Stellung des Dopplerits als Mineralspecies erheischt eine nähere Betrachtung. Eine solche entbehrt natürlich, wie Haüy unter andern bei Gelegenheit des Gagats sehr treffend ausgedrückt hat, jener Präcision, die sich bei den eigentlichen mineralogischen Species darbietet. „Man hat es mit Wesen von vegetabilischem Ursprung zu thun, welche die Botanik als ihrer Organisation verlustig verwirft, und sie der Mineralogie abgetreten, welche sie durch eine Art von Toleranz freundlichst aufgenommen hat." [1])

Ungeachtet der Veränderlichkeit seines Zustandes bildet der Dopplerit einen solchen Gegensatz mit allen andern Körpern, dass man nicht umhin kann, ihn für sich als einen derjenigen festen Puncte hinzustellen, die man mit eigenen Namen bezeichnen muss. Die Mineralogie muss durch die zweckmässige Anwendung der Nomenclatur den andern Wissenschaften die Gegenstände vorbereitet übergeben, welche sie nach ihrem eigenen Grundsatze betrachtet und untersucht hat. Aus dem höheren Gesichtspuncte des Naturforschers knüpfen sich dann immer mehr wichtige Einzelnheiten an.

Nach den von Herrn Bergrath Doppler mitgetheilten und dann von Herrn General-Probirer A. Löwe angestellten Untersuchungen stimmt der Dopplerit mit dem Torf, in dessen Lagern er vorkommt, in Bezug auf die Materie gänzlich überein; dieselben Erscheinungen des Geruchs beim Verbrennen, dieselben in der Einwirkung von Reagentien, ausgenommen, dass er von organischer Structur nur mehr die feinsten Ueberbleibsel zeigt. Einige der eingesandten Stücke des Dopplerits enthalten Bruchstücke von unverändertem Torf, zum Theil mit Blattresten, die Herr C. v. Ettingshausen mit voller Sicherheit als dem *Phragmites communis*, dem gewöhnlichen Schilfrohr angehörig bestimmen konnte, und

---

[1]) Nous avons affaire à des êtres d'origine végétale que la Botanique rejette comme ayant perdu leur organisation, et qu'elle a cédé à la Minéralogie, qui a bien voulu les accepter par une sorte de tolérance. Traité 2[de] Ed. T. IV. p. 473.

mit kleinen Wurzelfasern, ja es ist wahrscheinlich, dass eben die Masse mit ihrem vollkommen muschligen Bruch einzelne Stellen des Torflagers einnimmt, in welche sie auf Trennungen in der sonst zusammenhängenden Torfmasse gelangen konnten, nachdem sie durch eine während der Torfbildung eingetretene Zerkleinerung die Spuren organischer Bildung beinahe gänzlich verlor. Aber nun ist sie gebildet, und stellt fortan den Ausgangspunct vor zu einer Reihe von Veränderungen für den uns bisher nur Hypothesen geboten waren.

Längst kennen die Mineralogen und Geologen die Reihen von Bildungen mit Holzstructur vom frischgefällten Holze, durch die Stämme aus Torfmooren, die hellen und dunkelbraunen Lignite, die festen glänzenden Braunkohlen bis in den Anthracit. Eben so die mit Torfstructur erscheinenden mehr und weniger veränderten Braunkohlen, Schwarzkohlen, bis wieder in den Anthracit. Aber es fehlte der Anknüpfungspunct an die Zustände der gegenwärtigen Periode für die Cannelkohle, für einige der sogenannten Moorkohlen, derjenigen nämlich mit vollkommen muschligem Bruch und starkem Glanz von Grünlas bei Elbogen und andern Orten des nordwestlichen Böhmens, von denen wir nun ohne Zweifel annehmen dürfen, dass sie sich in dem Zustande von Dopplerit befunden haben. Einen etwa dem Anthracit entsprechenden Zustand finden wir in dem Gagat, *Jayet* von Haüy, in den älteren mineralogischen Werken wohlbekannt, in den neuen nur als Synonym der Pechkohle, oder gänzlich verschwunden, wie in Mohs Anfangsgründen von Zippe oder in meinem Handbuche! Aber Haüy's *Jayet* ist selbst vielleicht etwas dem Rückstande des Dopplerits durch Austrocknung Analoges, wenn er den Geruch beim Verbrennen als scharf (*âcre*, sauer? Vauquelin fand eine „nicht näher bestimmte" Säure im *Jayet*, von der Haüy voraussetzt, sie sei das *Acide pyro-ligneux* gewesen) oder zuweilen als aromatisch beschreibt. Fundorte für Gagat gibt Haüy nicht an, was man in den Sammlungen findet, ist oft nichts anderes als wirkliche Steinkohle, zum Theil mit, zum Theil ohne Holzstructur. In England wird sowohl die Cannelkohle als auch der eigentliche Gagat — *Jet* — zu ornamentalen Gegenständen verarbeitet. Der letztere kommt bei Whitby in Yorkshire in Thon in einzelnen

Stücken vor; nach Allan's Phillips [1]) besitzt er Holztextur, nach Alger's Phillips [2]) brennt er mit bituminösem Geruche, wäre also von Haüy's *Jayet* verschieden.

Erst neuerlich hat Noeggerath [3]) die ganze antike und neuere Geschichte des Gagats zusammengestellt. Auch sein Gagat, in der Bedeutung wie ihn Agricola genommen, ist „eine mit Erd-Harz (Bitumen) sehr reichlich durchdrungene Braunkohle" — mit oder ohne Holztextur, also verschieden von dem *Jayet* Haüy's.

Ist nun diese schöne Substanz des Dopplerits auch technisch anwendbar zu machen? Oder kommt sie in so grosser Menge vor, dass die Frage nach einer solchen Anwendung dringend wird? Als Brennmaterial würde eine Pressung vorangehen müssen, die vielleicht grosse Kosten verursachte, denn trocknen kann man sie nicht in dem gewöhnlichen Zustande, ohne dass sie in ganz kleine Stückchen zerfällt. Jedenfalls wird man sie nun nicht mehr aus den Augen verlieren, während sie vorher ganz unbeachtet geblieben war.

Herr Bergrath Haidinger überreichte im Auftrage von Herrn Professor Dr. Oswald Heer in Zürich, dessen Werk:

„Die Insectenfaunen der Tertiärgebilde von Oeningen und von Radoboj in Croatien, 1. Abth. Käfer, 2. Abth. Heuschrecken, Florfliege, Aderflügler, Schmetterlinge und Fliegen. Einzeldruck aus den neuen Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft."

In dem Begleitschreiben vom 18. November sagt Heer:

„Beiliegenden Band, das erste und zweite Heft enthaltend, bitte ich gefälligst Ihrer Akademie zu übergeben. Ich wage es, ihr denselben zu überreichen, da er zum grössten Theile sein Entstehen zwei Mitgliedern dieser Akademie verdankt."

Die fossilen Insecten von Radoboj aus dem k. k. Hof-Mineraliencabinet und aus dem k. k. montanistischen Museum, waren nämlich durch die Akademiker P. Partsch und W. Haidinger

---

[1]) S. 293.

[2]) S. 592.

[3]) v. Leonhard und Bronn. Neues Jahrbuch 1849. V. S. 526.

an den genauen und erfahrnen Forscher Prof. Heer zur Untersuchung übersandt worden. Später erhielt derselbe noch eine grössere Partie von Radoboj, welche von Herrn Custos Freyer für das k. k. montanistische Museum angekauft worden war, eine Sammlung von Herrn v. Morlot, und eine von Herrn Prof. Unger, sämmtlich Gegenstände von Radoboj, und im Ganzen über 1000 Stück, darunter zwar manche Doppelplatten, aber auch Stücke mit mehreren Individuen. Die noch an Heer's Werk fehlende dritte Abtheilung wird die Rhynchoten (Wanzen, Cicaden, Blattläuse) enthalten, so wie zahlreiche Nachträge, mit Ausnahme der Fliegen und Schmetterlinge, welche aus unsern Sendungen noch in der zweiten Abtheilung aufgenommen werden konnten.

Herr Dr. Hörnes las die erste Abtheilung des Berichtes über die von Herrn Franz Ritter v. Hauer und ihm im verflossenen Sommer auf Kosten der k. Akademie unternommene Reise.

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 6. December 1849.

Herr Custos Leopold Fitzinger hatte den Antrag auf Ausarbeitung und Herausgabe einer Fauna des österreichischen Kaiserstaates gestellt, über welchen nachstehender Commissionsbericht der Classe vorgelegt wurde:

In der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe vom 17. November hat das wirkliche Mitglied, Herr Fitzinger der Classe einen Vorschlag zur Ausarbeitung einer „Fauna des österreichischen Kaiserstaates" vorgelegt und sich darin zugleich nicht nur überall die Thierclassen, die er bei dieser Arbeit zu übernehmen Willens sei, ausgesprochen, als auch den Antrag gestellt, ihm zur Unterstützung der Vorarbeiten die Summe von 500 fl. und dann zur Bereisung eines Theiles der österreichischen Monarchie im Sommer des nächsten Jahres 1850 die Summe von 2000 fl. zu bewilligen.

Die Classe hat zur Berathung dieses Vorschlages eine Commission aus den wirklichen Mitgliedern, den Herren Kollar, Fenzl, Diesing, Heckel, dem Antragsteller und mir (Partsch), als Berichterstatter, dann den correspondirenden Mitgliedern Herrn v. Tschudi, der desshalb eigens vom Lande einberufen wurde, und Herrn Ludwig Redtenbacher zusammengesetzt, welche mit Ausschluss des Herrn Diesing, der durch Unwohlsein verhindert wurde zu kommen, am 30. November zusammentrat.

Der Berichterstatter legte der Commission zehn Hauptpuncte vor, die alle Einzelnheiten des Antrages des Herrn

Fitzinger enthielten, und nacheinander zur Berathung kommen sollten. Die Verhandlung über den ersten, allgemein gehaltenen Fragepunct: „Soll die Ausarbeitung einer Fauna des österreichischen Kaiserstaates von der Akademie unternommen werden?" führte aber schon zu einem verneinenden Ergebniss. Diess bestimmte den Antragsteller zur Rücknahme seines Vorschlags und machte jede weitere Verhandlung über die anderen Fragepuncte unnöthig. Ich fühle mich jedoch verpflichtet, der Classe die Ansichten anzudeuten, die einzelne Commissionsmitglieder über die Frage aussprachen und die zum grössten Theil auch als die Ueberzeugung der Mehrheit der Commission erschienen.

1. Es ist noch nicht an der Zeit, an die Ausarbeitung einer Gesammt-Fauna, das heisst an die Ausarbeitung einer Fauna zu schreiten, die alle Classen des Thierreiches und alle Provinzen des österreichischen Kaiserstaates umfassen soll.

2. Es sind ausser dem bereits vorhandenen Material noch viele Vorarbeiten nöthig, die als Beiträge zur Fauna des Kaiserstaates entweder in den Schriften der Akademie, oder als besondere, auf ihre Kosten herauszugebende Druckwerke erscheinen könnten.

3. Mit den Zoologen und den Sammlern aus einzelnen Classen oder Ordnungen des Thierreiches in den Provinzen wäre Verständigung nothwendig, damit sie die Resultate ihrer Forschungen mittheilen.

4. Reisen sind nicht überflüssig, nur müssten sich diese vorläufig auf einzelne, noch gar nicht oder nicht hinreichend untersuchte Länder oder Districte beschränken, oder später, nach beendigten Vorarbeiten, allenfalls eine endliche Revision, etwa zur Ausmittlung der geographischen Verbreitung der Species und anderer Verhältnisse bezwecken. Schnelle und ausgedehnte Reisen schon jetzt zu unternehmen, ist nicht anzurathen. Sie würden zu geringen Resultaten führen.

5. In den Classen der Wirbelthiere wird nur wenig mehr zu entdecken seyn, und Reisen für diese Classen allein nur wenig Ausbeute geben.

6. Dagegen wären mehrere Classen der wirbellosen, namentlich die der gegliederten Thiere in mehreren Provinzen

der Monarchie einer genaueren Untersuchung durch Reisen zu unterziehen.

7. Ueber die Form und innere Einrichtung einer herauszugebenden Fauna, ob diese nämlich eine mit Diagnosen, Synonymen und Citaten ausgestattete oder nur eine Aufzählung der Species enthaltende sein solle (letztere mehr der Prodrom einer österreichischen Fauna) wurden nur Andeutungen gemacht, die in einer weiteren Verhandlung, wenn das Unternehmen zu Stande kommen sollte, weiter ausgeführt werden müssten. —

Bei diesen Verhandlungen erklärte der Antragsteller, Herr Fitzinger, dass er bereits umfassende Vorarbeiten für jene Thierclassen, die er zur Ausarbeitung übernehmen wollte, gemacht habe; diese sei er auf Revisionsreisen zu vervollständigen Willens gewesen; er erklärt aber weiters, dass bei der Abweichung seiner Ansichten von denen der Mehrheit der Commission er den am 17. November der Classe vorgelegten Vorschlag zur Ausarbeitung einer Fauna des österreichischen Kaiserstaates mit allen, diesen Vorschlag begleitenden Anträgen zurückziehe und für seine Arbeit, wenn sie nach dem Mass der ihm zu Gebote gestandenen Mittel vollendet sein wird, einen Verleger suchen und die Unterstützung der Akademie nicht weiter in Anspruch nehmen wolle. —

Indem ich, als Berichterstatter der Commission, schliesse, kann ich den Wunsch nicht unterdrücken, dass zu dem Zustandekommen einer Fauna sowohl als einer Flora des österreichischen Kaiserstaates von Seite der Akademie der Anfang gemacht werde. Zu diesem Zwecke müsste aber entweder ein neuer und modificirter Vorschlag von dem Antragsteller Herrn Fitzinger eingebracht, oder Anträge von Mitgliedern der Akademie, welche Mitarbeiter an einer österreichischen Fauna und Flora werden oder dazu Beiträge liefern wollen, gestellt werden. Die Classe muss daher in dieser Beziehung weiteren Anträgen entgegen sehen. —

Ueber Antrag des Herrn Präsidenten beschloss die Classe, eingedenk des Zweckes der Akademie, grossartige Arbeiten durch Zusammenwirken der vereinzelten Kräfte zu Stande zu bringen, die Ausarbeitung und Herausgabe einer allgemeinen

österreichischen Fauna zum Gegenstande ihrer besonderen Fürsorge zu machen und die Commission zu ersuchen, selbstständig einen förmlichen Plan hierzu auszuarbeiten, namentlich in Betreff der Herausgabe des schon vorhandenen Materiales und der Vervollständigung desselben.

Herr Professor Schrötter überreicht einen von Herrn Professor Stummer verfassten Plan sammt detaillirtem Kostenüberschlage für das zur Untersuchung der inländischen Kohlengattungen nöthige Gebäude.

Herr Professor Hessler erstattete nachfolgenden Bericht über die Verhandlungen der Commission zur Feststellung guter und bequemer Branntweinwagen:

In einer am 16. Mai l. J. durch das hohe Ministerium des Innern an das Präsidium der kais. Akademie der Wissenschaften gelangten, mit mehreren Beilagen versehenen Zuschrift des hohen Finanzministeriums wurde der kais. Akademie der Wissenschaften die Feststellung einer verlässlichen und leicht anwendbaren Branntweinwage sammt entsprechenden Reductionstabellen behufs der Berücksichtigung der Temperatur zur Aufgabe gemacht. Die verehrliche mathematisch-naturwissenschaftliche Classe hat in ihrer Sitzung vom 19. Mai zur Erledigung dieses Gegenstandes eine besondere Commission aus den Professoren Redtenbacher, Schrötter, Stampfer und mir zusammengesetzt. Diese Commission hat in ihrer ersten Versammlung am 11. Juni mich zum Berichterstatter erwählt, in welcher Eigenschaft ich nun hier zu fungiren heute die Ehre habe. — Da ich in der eben erwähnten Versammlung, in welcher jedoch Professor Schrötter nicht anwesend war, erklärte, dass ich, zu Folge eines von der löblichen Cameral-Gefällen-Verwaltung an die Direction des hiesigen k. k. polytechnischen Institutes ergangenen Ansuchens von dieser Direction mit der Lösung ganz der nämlichen Aufgabe beauftragt, damit eben beschäftigt und bereit sei, meine betreffende Arbeit den übrigen Commissions-

Mitgliedern vorzulegen, wurde beschlossen, die Beendigung dieser Arbeit abzuwarten und die Resultate derselben in wie weit sie entsprechend gefunden werden sollten, der kais. Akademie zu weiterm Gebrauche vorzulegen, und diesem Beschlusse gemäss wurde auch vorgegangen.

Nach dem Inhalte der Beilagen der im Eingange angeführten Zuschrift des hohen k. k. Finanzministeriums an das hohe k. k. Ministerium des Innern, so wie eines zweiten vom 20. Juni datirten Erlasses des letztbesagten hohen Ministeriums (es sind diese Beilagen vorzüglich eine Eingabe des n. ö. Gewerbvereins an das hohe Finanzministerium eine Eingabe an den n. ö. Gewerbverein und ein Promemoria an das hohe Ministerium des Handels von Seite des Herrn Ritters von Baratta) handelte es sich um die Beantwortung folgender zwei Fragen:

1. Sind die seither im Gebrauche befindlichen, ämtlich eingeführten Branntweinwagen, d. i. die Cameralbranntweinwage und die sogenannte österreichische Branntweinwage in ihren Anzeigen wirklich so unrichtig, dass es Bedürfniss ist, sie durch andere genauere Instrumente zu ersetzen?

2. Welches wäre für den Bejahungsfall dieser Frage, das zu diesem Ersatze in Bezug auf Genauigkeit und auf Bequemlichkeit bei der Anwendung geeignetste Instrument?

Ad 1 theilte Referent der Commission mit, er habe eine auf ämtlichem Wege in seinen Besitz gelangte Cameralbranntweinwage und eine mit dem Cimentirungs-Amts-Stempel versehene, also ebenfalls legalisirte österreichische Branntweinwage, verfertigt von J. Wagner, von Theilpunct zu Theilpunct der Scale untersucht und gefunden, dass beide Arten von Alkoholometern in ihren Anzeigen nicht nur unter einander bedeutend differiren, sondern auch einzeln mehr oder weniger von der Wahrheit abweichen, so dass die Cameralwage im Maximum nahe an 2 Mass Alkohol im Eimer zu wenig anzeigt, die Differenz der Anzeigen dieses Instrumentes und jener des Wagner'schen Aräometers allmählich bis auf $1\frac{3}{4}$ Maass steigt und letzteres Instrument im Allgemeinen zu viel Alkohol angibt. Das genauere ersicht man auf folgender Tabelle:

Maasse der Wahrheit entsprechend	Maasse durch das Cameraläräometer angezeigt	Differenz	Maasse durch Wagner's Aräometer angezeigt	Differenz	Differenz der Anzeigen beider Aräometer
0	0	0	0	0	0
1	$\frac{7}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{7}{8}$	$-\frac{1}{8}$	0
2	$1\frac{7}{8}$	$\frac{1}{8}$	$1\frac{6}{8}$	$-\frac{2}{8}$	$-\frac{1}{8}$
3	$2\frac{6}{8}$	$\frac{2}{8}$	$2\frac{5}{8}$	$-\frac{3}{8}$	$-\frac{1}{8}$
4	$3\frac{5}{8}$	$\frac{3}{8}$	$3\frac{6}{8}$	$-\frac{2}{8}$	$+\frac{1}{8}$
5	$4\frac{5}{8}$	$\frac{3}{8}$	$4\frac{7}{8}$	$-\frac{1}{8}$	$+\frac{2}{8}$
6	$5\frac{4}{8}$	$\frac{4}{8}$	6	0	$\frac{4}{8}$
7	$6\frac{4}{8}$	$\frac{4}{8}$	$7\frac{1}{8}$	$+\frac{1}{8}$	$\frac{5}{8}$
8	$7\frac{4}{8}$	$\frac{4}{8}$	$8\frac{2}{8}$	$\frac{2}{8}$	$\frac{6}{8}$
9	$8\frac{4}{8}$	$\frac{4}{8}$	$9\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{5}{8}$
10	$9\frac{4}{8}$	$\frac{4}{8}$	$10\frac{2}{8}$	$\frac{2}{8}$	$\frac{6}{8}$
11	$10\frac{5}{8}$	$\frac{3}{8}$	$11\frac{2}{8}$	$\frac{2}{8}$	$\frac{5}{8}$
12	$11\frac{5}{8}$	$\frac{3}{8}$	$12\frac{4}{8}$	$\frac{4}{8}$	$\frac{7}{8}$
13	$12\frac{5}{8}$	$\frac{3}{8}$	$13\frac{5}{8}$	$\frac{5}{8}$	1
14	$13\frac{4}{8}$	$\frac{4}{8}$	$14\frac{4}{8}$	$\frac{4}{8}$	1
15	$14\frac{3}{8}$	$\frac{5}{8}$	$15\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	1
16	$15\frac{3}{8}$	$\frac{5}{8}$	$16\frac{4}{8}$	$\frac{4}{8}$	$1\frac{1}{8}$
17	$16\frac{3}{8}$	$\frac{5}{8}$	$17\frac{4}{8}$	$\frac{4}{8}$	$1\frac{1}{8}$
18	$17\frac{2}{8}$	$\frac{6}{8}$	18	$\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{8}$
19	$18\frac{2}{8}$	$\frac{6}{8}$	19	$\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{8}$
20	$19\frac{2}{8}$	$\frac{6}{8}$	$20\frac{2}{8}$	$\frac{2}{8}$	1
21	$20\frac{2}{8}$	$\frac{6}{8}$	$21\frac{2}{8}$	$\frac{2}{8}$	1
22	$21\frac{2}{8}$	$\frac{6}{8}$	$22\frac{2}{8}$	$\frac{2}{8}$	1
23	$22\frac{2}{8}$	$\frac{6}{8}$	$23\frac{2}{8}$	$\frac{2}{8}$	1
24	$23\frac{1}{8}$	$\frac{7}{8}$	$24\frac{2}{8}$	$\frac{2}{8}$	$1\frac{1}{8}$
25	24	1	$25\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{8}$
26	$24\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$26\frac{2}{8}$	$\frac{2}{8}$	$1\frac{3}{8}$
27	$25\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$27\frac{2}{8}$	$\frac{2}{8}$	$1\frac{3}{8}$
28	$26\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$28\frac{2}{8}$	$\frac{2}{8}$	$1\frac{3}{8}$
29	$27\frac{6}{8}$	$1\frac{2}{8}$	$29\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$1\frac{3}{8}$
30	$28\frac{5}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$30\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$1\frac{4}{8}$
31	$29\frac{4}{8}$	$1\frac{4}{8}$	$31\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$1\frac{5}{8}$
32	30	$1\frac{5}{8}$	$32\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$1\frac{6}{8}$
33	$31\frac{2}{8}$	$1\frac{6}{8}$	33	0	$1\frac{6}{8}$
34	$32\frac{1}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$33\frac{7}{8}$	$-\frac{1}{8}$	$1\frac{6}{8}$
35	33	$1\frac{5}{8}$	35	0	$1\frac{5}{8}$
36	$34\frac{5}{8}$	$1\frac{3}{8}$	36	0	$1\frac{3}{8}$
37	$35\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{8}$	37	0	$1\frac{1}{8}$
38	$37\frac{1}{8}$	$\frac{7}{8}$	38	0	$\frac{7}{8}$
39	$38\frac{4}{8}$	$\frac{4}{8}$	39	0	$\frac{4}{8}$
40	$39\frac{7}{8}$	$\frac{1}{8}$	40	0	$\frac{1}{8}$

Die Zahlen der Tabelle sind bis auf Achtel angegeben, weil sich diese Bruchtheile bei der Eintheilung der höheren Aräometergrade in Viertel, am genauesten schätzen lassen.

Die die Maasse Alkohol im Eimer angebenden Zahlen der Tabelle wurden dadurch erhalten, dass ich die beiden in Rede stehenden Aräometer nach vorgenommener genauer Bestimmung ihrer absoluten Gewichte, oben öffnete, nach der bekannten Brisson'schen Formel

$$P-p=p\left(\frac{\sigma-s}{s}\right)$$

und unter Einführung der von Meissner bestimmten Werthe für s (da beiden Instrumenten sicherlich diese Meissner'schen Bestimmungen zu Grunde liegen, was schon daraus hervorgeht, dass diese Instrumente für die Normaltemperatur 14° R., für welche auch die besagten Bestimmungen gelten, construirt worden sind) die Gewichtsvermehrungen berechnete, welche jedes der beiden Aräometer erfahren muss, damit es sich in destillirtem Wasser von 14° R. genau bis zu den, den verschiedenen immer um 1 Maass Alkohol im Eimer steigenden Mischungen von Alkohol und Wasser eintaucht, diese berechneten Gewichtsvermehrungen (Zulegegewichte) mittelst einer richtigen und sehr empfindlichen Kraft'schen Wage bis auf Zehntel eines Milligramms genau bestimmte, in kleinen Bleischroten darstellte, diese successive in die betreffenden Instrumente brachte und die Einsenkungspuncte letzterer in destillirtem Wasser mit ihren Scalentheilpuncten verglich. Jede Einsenkung wurde nach jedes Mal vorgenommener, sorgfältiger Abtrocknung und Reinigung des Aräometers mittelst ganz reinen Leinenzeuges immer dreimal wiederholt und aus dem Ergebnisse aller drei Einsenkungen das arithmetische Mittel genommen. Die Einsenkung geschah in einem nahe 3″ im Durchmesser haltenden, entsprechend hohen Glascylinder, der in einem fast gleich hohen, sehr weiten Glasgefässe stand, worin Brunnenwasser constant auf 14° R. erhalten wurde, so dass Thermometer, wovon eines im destillirten Wasser des besagten Glascylinders und ein zweites in dem diesen Cylinder umgebenden Brunnenwasser hing, stets 14° R. zeigten. Ferner wurde auf das sorgfältigste die Berührung des Aräometers mit

blossen Fingern vermieden und das Ablesen der Einsenkungspuncte geschah genau im Niveau des Wasserspiegels.

Was die der Cameral- und der österreichischen Beamtenwage ämtlich beigegebene Tabelle für die Temperatur-Corectionen anbelangt, so ist sie für die Normaltemperatur 12° R. berechnet, während, wie schon oben erwähnt worden, den Scalen der Instrumente die Normaltemperatur 14° R. zu Grunde liegt. Uebrigens fällt an dieser Tabelle auf, dass bei derselben ein Branntwein vorausgesetzt wird, in welchem das Aräometer bei der Temperatur von 0° bis inclusive 6° R. zum 40. Grad einsinkt, und welcher dann in 40 Maass 41 Maass Alkohol enthalten müsste.

Aus dem Vorstehenden folgt nun von selbst, dass die jetzt in Anwendung befindlichen ämtlichen Branntweinwagen sammt der ihnen beigegebenen Reductionstabelle als in bedeutendem Grade unrichtig aus dem Verkehre auszuscheiden und durch andere gute und verlässliche Mittel den Alkoholgehalt des Branntweins zu bestimmen, zu ersetzen wären.

Ad 2. In dieser Beziehung legte Referent der Commission ein von ihm construirtes auf den nämlichen Grundlagen, wie das Gay-Lussac'sche Alkoholometer basirtes Aräometer, welches angibt, wie viel Maass Alkohol von 0.795 spezifischem Gewichte bei 12° R. im Eimer Branntwein enthalten sind und durch ein in seinem Innern enthaltenes Thermometer die Temperatur des zu untersuchenden Branntweines anzeigt, nebst einer für die nämliche Normaltemperatur 12° R. berechneten Reductionstabelle vor.

Auf den motivirten Antrag eines der Commissionsmitglieder, man solle sich für die Einführung des Tralles'schen Alkoholometers, ganz in der Einrichtung, wie es in Preussen allgemein in Anwendung ist, entscheiden, übernahm es Professor Stampfer, vorläufig eine genaue Vergleichung dieses Instrumentes und des Gay-Lussac'schen Alkoholometers in Bezug auf ihre wissenschaftlichen Grundlagen und auf die Genauigkeit ihrer Angaben anzustellen und lieferte eine Arbeit, die hier im Originale beifolgt, und auf welche hin die Commission einstimmig beschloss, der kaiserl. Akademie folgendes Gutachten vorzulegen.

F. Hessler.

Gutachten der Commission.

Nachdem die Commission den vorliegenden Gegenstand und die darauf bezüglichen Berichte der Mitglieder Hessler und Stampfer wiederholt einer sorgfältigen Erwägung und Besprechung unterzogen hatte, vereinigte sie sich einstimmig zu folgendem Gutachten:

Die Commission erklärt sich mit den Berichten von Hessler und Stampfer durchgehends einverstanden und erkennt eine gründliche Reform in Bezug auf die Aräometer für Branntwein und Weingeist als dringend nothwendig, sowohl im Interesse des Handels und der Industrie, als auch des hohen Aerars. Zu diesem Zwecke unterlegt sie folgenden Antrag:

1. Das Tralles'sche Aräometer seiner wissenschaftlichen Grundlage und äussern Form nach, wie diese gegenwärtig in Preussen üblich ist, einzuführen;

2. die Normaltemperatur dabei = 12° R. zu setzen;

3. die Scale in 100 Theile zu theilen, oder das Instrument so einzurichten, dass es angibt, wie viele Maass reinen Alkohols in 100 Maass der Flüssigkeit enthalten sind, jedoch zu gestatten, dass die Bezifferung auch nach der 40theiligen Scale angebracht werde.

4. Die Correction wegen der Temperatur soll unmittelbar vom Thermometer abzulesen sein, der Art, dass zwei Réaumur'sche Grade 1 pCt. Correction geben. Jedoch soll das Publicum auf Verlangen auch eine gedruckte Correctionstabelle haben können.

5. Zweierlei Ausgaben des Instrumentes zu gestatten, die eine mit dem ganzen Umfange der Scale auf einer Röhre, und eine andere, bei welcher die Scale auf zwei Röhren vertheilt ist.

6. Die Anfertigung solcher Instrumente nur Künstlern von erprobter Geschicklichkeit zu überlassen; für eine strenge ämtliche

Prüfung derselben zu sorgen und diese nur solchen Organen zu übertragen, welche die nöthigen wissenschaftlichen Kenntnisse besitzen; überhaupt alle Vorsichten anzuwenden, um Nachtheil oder Betrug zu verhindern.

7. Hinsichtlich der Verfertigung dieser Instrumente, dann ihrer Prüfung und ihres Gebrauches besondere Belehrungen hinaus zu geben.

Zur Begründung des Commissions-Vorschlages in Betreff der Aräometer für Weingeist und Branntwein.

Unter den verschiedenen Aräometern für Branntwein und Weingeist sind gegenwärtig jene von Tralles und Gay-Lussac nicht nur in ausgebreiteter Anwendung, sondern auch zu den vorzüglichsten gezählt, sowohl wegen ihrer scharfen, wissenschaftlichen Grundlage, als auch ihrer Bequemlichkeit in der Anwendung. Nebst diesen ist noch Meissner's umfassende Arbeit über diesen Gegenstand in Betracht zu ziehen. Um die zweckmässige Wahl treffen zu können, ist es nöthig, die Grundlagen oder Fundamentalbestimmungen, von denen Tralles, Gay-Lussac und Meissner ausgehen, gegenseitig mit einander zu vergleichen. Als Quelle hiezu ist hinsichtlich der beiden erstern vorzüglich der Artikel „Aräometrie" in dem Handwörterbuch der Chemie von Liebig, Poggendorff und Wöhler, in Bezug auf Meissner dessen Aräometrie benützt.

Tralles, welcher 1811 von der preussischen Regierung aufgefordert wurde, den besten und sichersten Weg zur Erhebung der Branntweinsteuer anzugeben, hat seine Aräometer nicht auf eigene Versuche, sondern auf jene Gilpin's gegründet, indem er diese zu seinem Zwecke, einer Umarbeitung unterzog. Gilpin hat seine Versuche über das specifische Gewicht und das Volum der Mischungen von Alkohol und Wasser bei verschiedenen Temperaturen unter der Leitung Blagden's angestellt

und 1794 in den *Philosophical Transactions* bekannt gemacht. Sie werden noch gegenwärtig als die genauesten und vollständigsten über diesen Gegenstand anerkannt. Gilpin's Normalalkohol hatte ein specifisches Gewicht = 0,82500 bei 60° F., die Dichte des Wassers bei derselben Temperatur = 1 gesetzt. Da aber dieser Alkohol noch nicht ganz wasserfrei ist, so stellte Tralles hierüber eine eigene Reihe von Versuchen an und fand das specifische Gewicht des möglichst wasserfreien Alkohols = 0,7939 bei 60° F., die grösste Dichte des Wassers = 1 gesetzt, woraus hervorging, dass der Gilpin'sche Normal-Alkohol zusammengesetzt sei, dem Gewichte nach aus 89,2 von jenem wasserfreien Alkohol und 10,8 Theilen Wasser. Hiernach hat Tralles eine Tabelle berechnet, welche die Grundlage seiner Aräometer bildet. Sie gibt bei 60° F. das specifische Gewicht verschiedener Mischungen aus Alkohol und Wasser, die grösste Dichte des letzteren dabei = 1 gesetzt und das Mischungsverhältniss durch Volums-Procente an reinem Alkohol ausgedrückt. Folgendes ist ein Auszug aus dieser Tabelle:

Tafel I. Tralles.

Alkohol-Gehalt in Volum-Procenten	Specifisches Gewicht bei 60° Fahrenheit	Alkohol-Gehalt in Volum-Procenten	Specifisches Gewicht bei 60° Fahrenheit
0	0.9991	50	0.9335
5	0.9919	55	0.9234
10	0.9857	60	0.9126
15	0.9802	65	0.9013
20	0.9751	70	0.8892
25	0.9700	75	0.8765
30	0.9646	80	0.8631
35	0.9583	85	0.8488
40	0.9510	90	0.8332
45	0.9427	95	0.8157
		100	0.7939

Eine andere anerkannte Arbeit über diesen Gegenstand ist jene, welche Gay-Lussac bei der Construction seines Alkoho-

lometers durchgeführt hat. Dieses wurde um das Jahr 1830 gesetzlich in Frankreich eingeführt und gibt den Alkoholgehalt ebenfalls in Volums-Procenten an. Die Nomaltemperatur ist dabei = 15° C. und die Dichte des Wassers ebenfalls bei 15° C. = 1 gesetzt. Es scheint nicht ganz bestimmt zu sein, ob Gay-Lussac zur Festsetzung der Grundlage seines Aräometers eigene Versuche angestellt habe oder nicht. Der Verfasser des Artikels im angeführten Wörterbuche (Poggendorff) sagt hierüber Folgendes:

„Gay-Lussac selbst scheint von den Fundamentalbestim-„mungen, wornach er sein Aräometer construirte, nichts bekannt „gemacht zu haben. Indessen gibt Berzelius in seinem „Lehrbuche folgende Tafel hierüber:"

Tafel II. Gay-Lussac.

Alkohol-Gehalt in Volum-Procenten	Specifisches Gewicht bei 15° Celsius	Alkohol-Gehalt in Volum-Procenten	Specifisches Gewicht bei 15° Celsius
0	1.0000	65	0.9027
30 [1])	0.9656	70	0.8907
35	0.9595	75	0.8779 [2])
40	0.9523	80	0.8645
45	0.9440	85	0.8502
50	0.9348	90	0.8346
55	0.9248	95	0.8168
60	0.9141	100	0.7947

Ausser dieser gibt Poggendorff noch eine zweite Tafel, welche Marozeau durch Versuche mit einem Gay-Lussac'schen Aräometer entworfen hat. Da sie das specifische Gewicht nur auf drei Decimalstellen gibt, auch dieser Weg, auf die Fundamentalbestimmungen Gay-Lussac's zurückzugehen, offenbar kein

[1]) Hier steht am angeführten Orte 10, was offenbar ein Druckfehler ist, und 30 sein muss.

[2]) Auch hier steht am angeführten Orte als Druckfehler 0,8799, wie eine nähere Untersuchung durch Differenzen zeigt.

grosses Vertrauen verdient, so lasse ich selbe weg. Poggendorff fährt nun fort:

„Bei diesen Tafeln ist, wie man sieht, das specifische Ge-„wicht des Wassers bei 15° C. zur Einheit genommen, während „diess bei Tralles = 0,9991 gesetzt ist. Allein selbst wenn man „diess berücksichtigt, bieten sich noch kleine Unterschiede mit „den Tralles'schen dar, so dass zu glauben steht, Gay-Lussac „habe sich bei der Construction seines Instrumentes nicht der „Gilpin'schen Versuche bedient, sondern eigene zu diesem Be-„hufe unternommen".

In wie ferne diese Vermuthung gegründet ist, wird sich weiter unten zeigen, wo die Tafeln I und II auf einander gehörig reducirt werden.

Endlich wollen wir noch die Meissner'schen Arbeiten über diesen Gegenstand in Betracht ziehen, um sie mit jenen von Tralles und Gay-Lussac vergleichen zu können. Es ist diess um so nothwendiger, da die gegenwärtig in Oesterreich üblichen Branntweinwagen Meissner's Arbeiten zur Grundlage haben sollen. Folgende Tafel aus der Tabelle XXVIII seiner Aräometrie abgeleitet, enthält Meissner's Fundamentalbestimmungen nach Volum-Procenten des Alkoholgehaltes, das Volum der Mischung = 100 gesetzt, wie bei Tafel I und II. Die Normaltemperatur ist 14° R. und die Dichte des Wassers bei dieser Temperatur = 1 gesetzt.

Wir bemerken bei dieser Gelegenheit, dass in der im angeführten Wörterbuche Seite 215 angeführten Tabelle über Meissner's Bestimmungen die Volums-Procente nicht als Volums-Procente der Mischung zu verstehen sind, wie man dem übrigen Texte gemäss vielleicht glauben könnte, sondern als Procente des ganzen Volums vor der Mischung gelten.

Tafel III. Meissner.

Alkohol-Gehalt in Volum-Procenten	Specifisches Gewicht bei 14° Réaumur	Alkohol-Gehalt in Volum-Procenten	Specifisches Gewicht bei 14° Réaumur
0	1.0000	50	0.9340
5	0.9929	55	0.9236
10	0.9860	60	0.9124
15	0.9805	65	0.9011
20	0.9760	70	0.8893
25	0.9705	75	0.8758
30	0.9652	80	0.8619
35	0.9596	85	0.8481
40	0.9518	90	0.8338
45	0.9435	95	0.8155
		100	0.7932

Wie man sieht, liegt nicht nur jeder dieser Tafeln eine andere Normaltemperatur zu Grunde, sondern auch die Einheit der Dichte ist verschieden, indem bei Tralles die grösste Dichte des Wassers = 1 angenommen ist, während Gay-Lussac die Dichte desselben bei 15° C. und endlich Meissner bei 14° R. = 1 setzt. Um nun die Angaben der Tafeln mit einander vergleichen zu können, wollen wir die II. und III. Tafel auf die Grundlage der I. reduciren.

Die erste Reduction ist jene auf die Normal-Temperatur = 60° F. = 12⁴/₉° R. Die Gay-Lussac'schen Zahlen gelten für 15° C. = 12° R., ihre Temperatur ist demnach um ⁴/₉° R. zu erhöhen, wodurch die specifischen Gewichte eine Verminderung erhalten. Bei Meissner ist diese Verbesserung entgegengesetzt, von 14° R. auf 12⁴/₉° R. Diese Reduction wurde aus der hiezu dienlichen Tafel, Seite 222, des mehrerwähnten Wörterbuches erhalten. Um ferner die Zahlen so zu reduciren, dass die grösste Dichte des Wassers als Einheit zu Grunde liegt, sind die Angaben Gay-Lussac's mit . . . . 0,99910 = (1 — 0,0009) und jene Meissner's mit . . . . 0,99867 = (1 — 0,00133) zu multipliciren, nämlich mit der Dichte des Wassers bei 12° und 14° R., wenn dessen grösste Dichte = 1 ist.

Endlich ist noch eine dritte Correction erforderlich, weil das Volumverhältniss des Alkohols zur ganzen Mischung bei verschiedenen Temperaturen nicht constant ist, da der Alkohol sich anders ausdehnt, als die Mischung.

Sind in 100 Maass Flüssigkeit bei der Temperatur t, v Maass Alkohol von derselben Temperatur enthalten, und geht unter gleichen Bedingungen v in v' über, wenn t in t' übergeht, sind ferner δ, δ' die entsprechenden Dichten des Alkohols, D, D' jene des Wassers und setzt man

$$\frac{\delta}{\delta'} = m, \qquad \frac{D}{D'} = m'$$

so ist

$$v' = v\frac{m}{m'}\left\{1 + \frac{v}{100}\left(1 - \frac{m}{m'}\right)\right\}$$

Für die Gay-Lussac'schen Werthe ist diese Correction wegen der geringen Temperaturdifferenz von $\frac{4}{9}^0$ ganz verschwindend, und selbst für die Meissner'schen erreicht sie im Maximum nur $\frac{1}{10}$ Procent. Ich habe sie jedoch, um nichts zu unterlassen, berücksichtigt und die specifischen Gewichte entsprechend verbessert. Folgende Tafel enthält nun die Reductionen.

Tafel IV.

Volum-Procente	Gay-Lussac.			Meissner.			
	Reduction			Reduction			
	1	2	Zusammen	1	2	3	Zusammen
0	— 0.4	— 9.0	— 9	+ 3.5	—13.3	— 0.0	— 10
5				3.5	13.2	0.3	— 10
10				4.2	13.1	0.6	— 10
15				4.9	13.0	0.7	— 9
20				6.3	13.0	0.9	— 8
25				7.7	12.9	1.1	— 6
30	— 2.8	— 8.7	— 11	9.8	12.8	1.2	— 4
35	— 3.4	— 8.6	— 12	11.8	12.7	1.2	— 2
40	— 3.6	— 8.6	— 13	12.6	12.6	1.2	— 1
45	— 4.0	— 8.5	— 13	14.0	12.5	1.1	0
50	— 4.2	— 8.4	— 13	14.7	12.4	1.1	+ 1
55	— 4.4	— 8.3	— 13	15.4	12.3	1.0	+ 2
60	— 4.4	— 8.2	— 13	15.4	12.1	0.9	+ 2
65	— 4.5	— 8.1	— 13	15.4	12.0	0.7	+ 3
70	— 4.6	— 8.0	— 13	16.1	11.9	0.5	+ 4
75	— 4.6	— 7.9	— 13	16.1	11.6	0.4	+ 4
80	— 4.7	— 7.8	— 13	16.1	11.4	0.3	+ 4
85	— 4.8	— 7.7	— 13	16.8	11.3	0.2	+ 5
90	— 4.8	— 7.5	— 12	16.8	11.2	0.2	+ 5
95	— 4.8	— 7.4	— 12	17.0	10.7	0.1	+ 6
100	— 5.0	— 7.2	— 12	17.3	10.5	0.0	+ 7

Bringt man nun diese Correctionen an die specifischen Gewichte der II. und III. Tafel an, so erhält man folgende Zusammenstellung.

Alkohol-Gehalt in Volum-Procenten.	Specifisches Gewicht der Mischung bei 60° Fahrenheit nach		
	Tralles	Gay-Lussac	Meissner
0	0.9991	0.9991	0.9990
5	0.9919		0.9919
10	0.9857		0.9850
15	0.9802		0.9796
20	0.9751		0.9752
25	0.9700		0.9701
30	0.9646	0.9645	0.9648
35	0.9583	0.9583	0.9594
40	0.9510	0.9511	0.9517
45	0.9427	0.9428	0.9435
50	0.9335	0.9335	0.9341
55	0.9234	0.9235	0.9238
60	0.9126	0.9128	0.9126
65	0.9013	0.9014	0.9014
70	0.8892	0.8894	0.8897
75	0.8765	0.8766	0.8762
80	0.8631	0.8632	0.8623
85	0.8488	0.8489	0.8486
90	0.8332	0.8334	0.8343
95	0.8157	0.8156	0.8161
100	0.7939	0.7935	0.7939

Wie man sieht, ist die Uebereinstimmung zwischen Tralles und Gay-Lussac fast vollständig, da die Differenzen nur dreimal 2 Einheiten der 4. Decimalstelle erreichen und sich gar wohl durch eine geringe Verschiedenheit zwischen meiner und jener Reduction erklären lassen, nach welcher Gay-Lussac die Gilphin'schen oder Tralles'schen Bestimmungen zu seinem Zwecke reducirt hat. Nur der letzte Werth ist um 4 Einheiten der 4. Decimalstelle verschieden; nach Gay-Lussac ist nämlich das specifische Gewicht des absoluten Alkohols = 0,7935, während Tralles unter gleichen Umständen 0,7939 hat. Es müssen demnach die wissenschaftlichen Grundlagen der Aräometer von Tralles und Gay-Lussac als völlig indentisch angesehen werden. Eine Verschiedenheit der Normaltemperatur oder der Einheit des specifischen Gewichtes hat auf den Procentgehalt an Alkohol, absolut genommen, keinen Einfluss, wenn

jedes Aräometer gemäss seiner Normaltemperatur richtig construirt ist, und die Beobachtungen mit demselben auf diese Temperatur reducirt werden.

Die Unterschiede zwischen Tralles und Meissner sind zwar etwas grösser, allein auch diese sind auf den gewöhnlichen Gebrauch der Aräometer wohl immer ohne erheblichen Einfluss, da sie in Bezug auf den Procentgehalt durchgehends nur wenige Zehntel eines Procentes betragen. Für den absoluten Alkohol stimmen beide ganz überein. Diese vorhandenen Differenzen lassen sich begreiflich weder der Tralles'schen noch der Meissner'schen Grundlage mit Bestimmtheit zur Last legen, indessen gibt folgende Betrachtung einen Beitrag zur Beurtheilung. Ist v der Volum-Gehalt an Alkohol, p das entsprechende specifische Gewicht der Mischung, so ist ohne Zweifel p eine Function von v, mithin müssen die wahren Werthe p ein gewisses Gesetz befolgen, wenn die v nach einem solchen fortgehen. Die einfachste Art, eine gegebene Reihe von Zahlen in dieser Beziehung zu prüfen, besteht darin, dass man die 1., 2. u. s. f. Differenzreihe ableitet. Ein unregelmässiger Gang, oder auffallende Sprünge in den Differenzreihen lassen auf Fehler in der Hauptreihe schliessen. Natürlich wird dabei vorausgesetzt, dass die Zahlen der Hauptreihe von einander unabhängig und unmittelbar aus Beobachtungen abgeleitet, nicht aber nach irgend einer Formel gegenseitig ausgeglichen sind. Unter dieser Voraussetzung spricht die erwähnte Probe zu Gunsten von Tralles, indem bei Meissner sich in den zweiten Differenzen bedeutend grössere Sprünge zeigen.

Wenn ich für die Annahme der Tralles'schen, oder was dasselbe ist, der Gay-Lussac'schen Grundbestimmungen stimme, so geschieht diess vorzüglich, weil dieselben allgemein anerkannt sind und die Basis der in Preussen und Frankreich gesetzlich eingeführten Aräometer für Branntwein und Weingeist bilden, ferner der Verkehr mit Deutschland in diesen Artikeln durch völlige Gleichheit der Instrumente erleichtert wird.

Ob man dabei nach Tralles 60^0 F. $= 12\frac{4}{9}^0$ R., oder 15^0 C. $= 12^0$ R. als Normaltemperatur annimmt, ferner ob die grösste Dichte des Wassers, oder jene der Normaltemperatur $= 1$ gesetzt wird, hat auf die Procenten-Angabe des übrigens richtig

construirten Aräometers keinen praktischen Einfluss. Ich schlage vor, wie dieses bei wissenschaftlichen Bestimmungen des specifischen Gewichtes fast immer der Fall ist, die grösste Dichte des Wassers als Einheit zu Grunde zu legen und 12° R. als Normaltemperatur anzunehmen. Das letztere besonders aus dem Grunde, weil die Reduction auf die Normaltemperatur einfacher ist, als wenn diese mit einem Bruche behaftet ist, ohne dass dadurch die Uebereinstimmung mit dem preussischen Aräometer auf eine merkliche Weise gestört wird.

Das Tralles'sche und Gay-Lussac'sche Aräometer gibt den Alkoholgehalt in Volum-Procenten an, d. h. es gibt an, wie viele Maass reinen Alkohols in 100 Maass der untersuchten Flüssigkeit enthalten sind. Die in Oesterreich üblichen Branntweinwagen geben hingegen gewöhnlich an, wie viele Maass Alkohol in einem Eimer (= 40 Maass) vorhanden sind. Die erstere Einrichtung ist bei wissenschaftlichen Bestimmungen fast ausschliesslich üblich und hat zugleich eine grössere Allgemeinheit, da sie von der Anzahl Maasse unabhängig ist, welche der Eimer enthält, die selbst in den verschiedenen Provinzen der österreichischen Monarchie nicht durchgehends dieselbe ist. Es dürfte sonach die hunderttheilige Scale um so mehr den Vorzug verdienen, als sich ihre Angaben sehr leicht durch Division mit 2½ auf die 40theilige bringen lassen. Diese Rechnung ist ohnehin jedem Oesterreicher geläufig, denn sie ist dieselbe, nach welcher man Wiener-Währung in Conventions-Münze verwandelt. Auch unterliegt es keinem Anstande, die Scale doppelt zu beziffern, indem man 5 Procenttheile auf 2 Maass rechnet.

Reduction auf die Normaltemperatur.

Die Angaben eines Aräometers sind nur dann genau richtig, wenn die Flüssigkeit die Normaltemperatur desselben hat. Bei andern Temperaturen müssen selbe eine Verbesserung oder Reduction erhalten. Man hat Tabellen für diese Reduction berechnet, allein sie werden ziemlich weitläufig, wenn sie gehörig vollständig sein sollen. Weit einfacher werden sie, wenn man nicht den wahren Procentgehalt selbst, sondern die Verbesserung der Angaben des Aräometers in selbe aufnimmt. Folgende Tafel gibt eine Skizze hie-

von für ein Procenten-Aräometer und 12° R. Normaltemperatur. Die Thermometer-Grade nach Réaumur:

Angabe des Aräometers in Procenten	Zu addirende Procente, wenn die Temperatur			Zu subtrahirende Procente, wenn die Temperatur		
	0°	4°	8°	16°	20°	24°
10	0.9	0.9	0.6	0.7	1.6	2.7
15	2.5	1.8	1.0	1.0	2.2	3.5
20	4.3	2.8	1.3	1.5	2.9	4.6
25	6.1	3.9	1.9	1.7	3.5	5.2
30	6.6	4.3	2.1	2.1	4.0	6.0
40	6.4	4.3	2.1	2.2	4.3	6.4
50	6.1	4.0	2.0	2.0	4.0	6.2
60	5.8	3.9	2.0	2.0	4.0	6.0
70	5.7	3.8	1.9	1.9	3.9	5.9
80	5.5	3.7	1.9	1.9	3.7	5.7
90	5.0	3.3	1.7	1.8	3.5	5.3
92	4.8	3.2	1.7	1.7	3.4	5.1

Man hat verschiedene Mittel erdacht, den Gebrauch solcher Reductionstafeln zu umgehen und die Reduction zu vereinfachen. Steinheil's graphische Reductionstafel ist sinnreich und vereinigt Bequemlichkeit mit Genauigkeit. Noch bedeutend einfacher, aber freilich weniger genau ist diese Reduction bei den preussischen Aräometern, wo das im Aräometer eingeschlossene Thermometer unmittelbar die Verbesserung angibt. Dieses setzt voraus, dass die Verschiedenheit des Procentgehaltes auf die Correction keinen erheblichen Einfluss hat. Wie man aus vorstehender Tabelle sieht, ist diess zwischen 25 und 80 Procent wirklich nahe der Fall. Nimmt man im Mittel für die Temperatur-Differenz = 12° R. die Correction = 6 Procent, mithin

für	Correction	für	Correction
0°	+ 6 pCt.	16°	— 2 pCt.
4	+ 4 „	20	— 4 „
8	+ 2 „	24	— 6 „

so beträgt der Fehler, wie man sieht, zwischen 25 und 80 Procent Gehalt, selbst für die äussersten Temperaturen nie über ½ Procent oder ⅕ Maass per Eimer. Da im Handel und Verkehr

der zu prüfende Branntwein oder Weingeist wohl fast immer zwischen 20 und 80 bis 90 Procent liegen, auch die Temperatur-Differenz meistens kleiner als 12° R. sein wird, mithin innerhalb dieser Gränzen kaum ein Fehler von mehr als ½ Procent entstehen kann, die unvermeidliche Unsicherheit des Instrumentes aber eben so gross wo nicht grösser ist, so bin ich dafür, diese einfache Correctionsart in Anwendung zu bringen. Es ist ein günstiger Umstand, dass gerade 2 Grade R. 1 Procent Verbesserung geben, wornach es sehr leicht ist, die Angaben eines solchen Corrections-Thermometers mittelst eines gewöhnlichen Thermometers zu controliren. Man kann desshalb dem Instrumente immer auch eine gedruckte Correctionstabelle auf Verlangen beigeben. Für Procentgehalte unter 20 Procent ist dieses sogar nothwendig, weil hier die eben besprochene einfache Correction bedeutend unrichtig werden kann.

Zu einem guten und verlässlichen Aräometer ist nicht nur eine wissenschaftliche Grundlage, sondern auch gründliche Sachkenntniss und grosser Fleiss bei dessen Verfertigung erforderlich, denn die Herstellung genau übereinstimmender Aräometer ist gewiss eben so schwierig, als dieses bei Thermometern der Fall ist. Wie selten aber genau harmonirende und zugleich absolut richtige Thermometer sind, ist Jedem bekannt, der solche benöthigt.

Was nun, laut beiliegenden Acten, die vielseitigen Klagen wegen Unverlässlichkeit und Unrichtigkeit der Aräometer für Branntwein und Weingeist (Spiritus) betrifft, so scheint in der Sache eine grosse Verwirrung zu herrschen. Nicht nur sollen sich derlei Instrumente, von unbekannter Hand nach unbekannten Principien verfertigt und ohne Correction wegen Verschiedenheit der Temperatur, im Publicum befinden, die dann natürlich zu vielseitigem Betruge Anlass geben, sondern es bestehen zugleich zwei ämtlich vorgeschriebene und verificirte Aräometer, das eine unter der Benennung österreichische Branntweinwage mit Scale *A*, das andere österreichische Cameralwage mit Scale *B*, welche unter sich nicht übereinstimmen. Das Instrument *B* gibt nämlich einen geringern Gehalt an Alkohol, als das erstere *A*, und der Unterschied steigt auf mehr als 1½ Maass per Eimer oder nahe auf

4 Procent. Zudem ist auch die Art der Verbesserung wegen der Temperatur theilweise unrichtig. Eine gründliche Reform in dieser Sache ist demnach sowohl im Interesse des Handels und der Industrie als des hohen Aerars dringendst geboten.

Man darf selbst mit einem genau richtigen Aräometer nicht erwarten, jedesmal ein ganz richtiges Resultat zu finden, denn man wird bei Wiederholung des Versuches etwas differirende Angaben des Instrumentes erhalten. Diese unvermeidliche Unsicherheit ist um so grösser, je dicker die Scalenröhre im Verhältniss zum Volum des eingetauchten Körpers ist, weil in demselben Verhältniss die Scalentheile kürzer werden. Ein Instrument, auf welchem die ganze Scale von 0 bis 100 Procent aufgetragen ist, kann desshalb nie besonders empfindlich werden, weil sonst das ganze Instrument unverhältnissmässig lang werden müsste. Indessen wird bei den Tralles'schen Aräometern, bei denen das ganze Instrument 12 bis 14 Zoll, die Scale von 0 bis 100 Procent wenigstens 6 Zoll lang ist, die unvermeidliche Unsicherheit durchschnittlich $^1/_2$ Procent nicht viel übersteigen. Diese würde man sich in der Praxis gerne gefallen lassen, wenn nur keine grössern Fehler vorkämen; allein eben um solche Fehler leichter zu vermeiden, welche aus einer nicht genauen Theilung, wegen nicht ganz gleichförmiger Dicke der Röhre, wegen Unvollkommenheit der ämtlichen Prüfung u. s. w. entstehen, ist es wünschenswerth, das Instrument empfindlicher zu machen.

Gay-Lussac's Aräometer besteht desshalb auch aus 2 Röhren oder Instrumenten, wovon das eine von 0 bis 50, das andere von 50 bis 100 Procent reicht, wodurch, gleiche Scalenlänge mit dem einfachen Instrumente vorausgesetzt, die Theile der Scale mithin auch die Empfindlichkeit zweimal so gross werden. Diese Einrichtung entspricht zugleich dem praktischen Bedürfniss. Der Verkehr im Grossen beschränkt sich nämlich ausschlüsslich auf geistige Flüssigkeiten von 50 bis 90 Procent Gehalt unter dem Namen Weingeist oder Spiritus, während der Kleinverschleiss sich mit Flüssigkeiten von 15 bis 50 Procent (Branntwein) befasst. Es kann demnach der Geschäftsmann je nach Bedürfniss die eine oder die andere Röhre oder auch beide sich anschaffen.

Um das Publicum gegen Nachtheil und Betrug wirksam zu schützen, ist es nöthig, die Verfertigung solcher Instrumente nur Männern von anerkannter Geschicklichkeit und Sachkenntniss zu gestatten, ihnen hierzu bestimmte Vorschriften zu ertheilen und sie zur genauen Befolgung derselben strenge zu verhalten. Alle solche Instrumente müssen dann ämtlich geprüft, mit einem Stempel versehen und dieses Geschäft nur solchen Organen übertragen werden, welche die hierzu nöthigen wissenschaftlichen Kenntnisse besitzen. Diese Prüfung soll sich nicht blos auf zwei, sondern auf mehre Puncte der Scale erstrecken, besonders in jener Gegend, welche vorzugsweise in Gebrauch kömmt; dieselbe soll mit gehöriger Schärfe, vorzüglich aber mit aller Gewissenhaftigkeit vorgenommen, und die Prüfungsorgane dafür verantwortlich gemacht werden. Um zu verhindern, dass die Röhre geöffnet und die Scale verrückt werde, kann man den ersten und letzten Streich auf der Glasröhre markiren, zugleich wird es gut sein, die Scale mit einem unübertragbaren Stempel zu versehen, damit sie nicht mit einer andern vertauscht werden kann, welche zwar mit den Marken am Glase übereinstimmt, sonst aber unrichtig ist. Endlich ist es noch wünschenswerth, das Gewicht des Instrumentes auf der Scale anzumerken, um den Betrug zu entdecken, wenn dasselbe geändert wird.

Es wird nöthig sein, hinsichtlich der Prüfung und des Gebrauches solcher Aräometer eigene Belehrungen hinauszugeben.

Wien am 2. December 1849.

S. Stampfer.

Herr Professor Brücke machte zu dem obigen Commissionsberichte nachfolgende Bemerkung: Herr Professor Hessler habe mit Recht gesagt, einer der wesentlichsten Uebelstände bei aräometrischen Prüfungen bestehe darin, dass ein und dasselbe Instrument in einer und derselben Flüssigkeit zu verschiedenen Zeiten verschiedene Angaben mache, auch wenn man dasselbe sorgfältig gereinigt und nicht mit den Händen betastet habe. Auch ihm (Prof. Brücke) sei bei einer früheren Untersuchung die besprochene Fehlerquelle als sehr bedeutend erschienen, er habe sie aber dadurch beseitigt, dass er das Instrument vor

jedem Versuche erst mit Schwefelsäure und darauf mit absolutem Alkohol abwusch, letzteren aber nicht abtrocknete, sondern ihn verdunsten liess. Mit dieser Vorsicht gebraucht, sei das Aräometer, wenn es übrigens passend construirt ist, zu den feinsten Untersuchungen geeignet.

Die Classe beschloss, nach dem Antrage der Commission, unter Beischluss des Commissionsberichtes und der Bemerkung des Herrn Prof. Brücke, dem Handelsministerium die Einführung des Tralles'schen Aräometers mit den angedeuteten Modificationen vorzuschlagen und sich zugleich zur Ausarbeitung einer Gebrauchs-Instruction zu erbieten.

Herr Custos Vincenz Kollar las nachstehende Abhandlung: „Beiträge zur Kenntniss des Haushaltes und der geographischen Verbreitung einiger in ökonomischer und technischer Hinsicht wichtigen Insecten."

1. **Der Fichten-Borkenkäfer.** *Bostrichus typographus.* Linn.

Von diesem den Nadelwäldern, vorzüglich den Fichten, sehr schädlichen Insecte behauptet Professor Ratzeburg, dass es bloss auf diese einzige Baumart angewiesen sei; er sagt in seinem trefflichen Werke: „Die Forst-Insecten," Th. I, S. 132: „Einige Arten *(Bostrichus typographus)* wählen sich nur eine einzige Holzart und können durchaus in einer andern nicht fortkommen;" und S. 139 desselben Werkes fährt er fort: „Vorkommen nur in der Fichte, diese aber bis auf hohe Gebirge und weit nach Norden begleitend." Die Angaben von Bechstein, Feistmantel, Gleditsch, v. Sierstorpff, nach denen der Käfer auch in Lerchen, Kiefern und Tannen leben soll, bezweifelt Ratzeburg und glaubt, dass sie auf einer Verwechslung des Insects mit einem andern beruhen dürften.

Auf meiner diessjährigen Reise in Ober-Steyermark habe ich Gelegenheit gehabt zu beobachten, dass der Fichten-Borkenkäfer in der That auch den Lerchbaum anfalle und ihm ebenso schädlich wie der Fichte werden könne. Ich traf im Monat August bei Leoben am Saume des Waldes mehrere, erst im verflosse-

nen Winter ($18\frac{48}{49}$) gefällte Fichten und Lerchbaum-Stämme an, die der Eigenthümer zu Bauholz bestimmt, aber ganz berindet in der Nähe noch lebender Bäume hatte liegen lassen. Die eigenthümlichen sich äusserlich auf der Borke zeigenden Bohrlöcher, als ob die Bäume mit Schrott angeschossen wären, verriethen die Gegenwart eines Feindes. Ich löste an mehreren Stellen sowohl bei den Fichten als den Lerchen die Rinde vom Stamme und fand darunter eine Menge grösstentheils völlig entwickelter Käfer und nur wenige Puppen derselben an. Der Vergleich der an den Fichten gesammelten Insecten mit jenen von den Lerchen zeigte, dass es eine und dieselbe Art sei, und zwar der berüchtigte *Bostrichus typographus* Linn. Auch die Art und Weise, wie der Käfer sich unter der Rinde ausbreitet und seine Gänge anlegt, lieferten den unwidersprechlichen Beweis von der Identität des Feindes der zwei genannten Holzarten: Bohrlöcher, durch welche er zu dem Baste dringt, Rammelkammer, wo seine Paarung Statt findet, Muttergänge, an deren Rändern das Weibchen die Eier absetzt, so wie die links und rechts vom Muttergange in wagrechter Richtung von der Larve ausgenagten Seitengänge, an deren Ende die Verpuppung vor sich geht, waren bei Fichten und Lerchen, wie die mitgenommenen Muster zeigen, vollkommen gleich. Herr Professor Ratzeburg muss nicht Gelegenheit gehabt haben, in seiner Gegend die Lerche zu beobachten, sonst wäre seinem scharfen Forscherauge ihre Beschädigung durch das in Rede stehende Insect gewiss nicht entgangen.

Es verdient übrigens bemerkt zu werden, dass, obschon die gefällten Fichten- und Lerchenbäume von dem Borkenkäfer strotzten, dass man Tausende darin hätte sammeln können, auf den in nächster Nähe stehenden lebenden Fichten, Lerchen und Kiefern oder Föhren davon keine Spur zu entdecken war; ein Beweis, dass das Insect aus weiterer Ferne, durch die in Gährung übergegangenen Säfte der gefällten Bäume angelockt, herbeigeflogen war, wie es vielfach von praktischen Forstwirthen auch in andern Ländern beobachtet worden ist, und daher die schnellste Entfernung der gefällten oder durch Windbruch umgeworfenen Bäume aus dem Walde als Fundamental-Lehre des Forstschutzes anempfohlen wird. Der Borkenkäfer wählt nämlich

vorzugsweise kränkelnde oder gefällte unentrindete Bäume zur Brutstätte und geht erst, wenn an solchen Mangel ist und seine Vermehrung sehr überhand genommen auch die gesunden an. Kann bei einem sehr ausgedehnten Windbruche das Holz nicht vor dem Frühjahr, wo der Käfer zu schwärmen pflegt; aus dem Walde geschafft werden, so genügt es die Stämme abzurinden, und wenn auch diess nicht bewerkstelligt werden kann, wenigstens schmälere oder breitere Streilen von der Rinde ablösen zu lassen, wodurch die noch am Baume haftende schneller trocknet und von dem Borkenkäfer nicht mehr angegangen wird. Der oben bemerkte Umstand, dass der Borkenkäfer die gefällten Stämme in solcher Menge überfallen und die lebenden nicht berührt, liefert zugleich den Beweis, von welchem Vortheil die sogenannten Fangbäume sind: es werden nämlich bei zu befürchtendem Borkenkäfer-Frasse einzelne Bäume umgehauen und im Walde liegen gelassen, bis sich der Borkenkäfer eingefunden und seine Brut abgesetzt, worauf sie dann aus dem Walde geschafft oder entrindet werden.

Obschon diese Massregeln jedem Forstmanne bekannt sein sollten, so glaubte ich dennoch sie bei dieser Gelegenheit nicht mit Stillschweigen übergehen zu dürfen, da ihre Ausführung nicht immer und überall mit dem nöthigen Ernste befolgt wird. So traf ich in einer Gegend von Steyermark eine bedeutende Waldstrecke, meistens aus Fichten bestehend, durch Sturm umgeworfen und grösstentheils, noch im August, unentrindet daliegen. Die Untersuchung einzelner, längs dem Wege liegender Stämme zeigte deutlich die Anwesenheit des Fichten-Borkenkäfers, so dass es nicht zu wundern wäre, wenn über kurz oder lang Klagen über Borkenkäfer-Frass daher einliefen. Freilich leisten dort die natürlichen Feinde des Käfers, die Spechte, treulich ihre Hilfe zu seiner Vertilgung, denn ich sah ihre Spur bis zur äussersten Holzregion auf den dortigen Alpen; die Fichtenstämme waren über und über mit ausgehackten Löchern wie mit tiefen Blatternarben bedeckt; ob sie des Feindes allein Meister werden, muss die Erfahrung lehren.

2. **Die Wanderheuschrecke.** *Oedipoda migratoria.* Linn.

Dieses durch seine Gefrässigkeit berüchtigte Thier, das, wenn es in grosser Menge erscheint, eine der grössten Land-

plagen ist, wie wir erst im verflossenen Sommer aus Galizien und der Bukowina vernommen haben, gehörte sonst zu den seltensten Erscheinungen in unserer Gegend. Seit beiläufig drei Jahren zeigt sie sich ziemlich häufig auf unsern Feldern, ja verirrt sich zuweilen sogar mitten in die Stadt, wie ich selbst erfahren habe. In dem verflossenen Sommer traf ich sie auch in Ober-Steyermark, und bei Prag wurde sie vom Professor Schmidt beobachtet. Boheman, der Secretär der Schwedischen Akademie berichtet in den Acten dieser Akademie, dass die Wanderheuschrecke in neuerer Zeit auch im südlichen Schweden, namentlich in der Nähe von Lund in grösserer Zahl beobachtet wurde.

3. **Die Knopper-Wespe.** *Cynips calicis.* Burgsdorf.

Die Naturgeschichte dieses in technischer und ökonomischer Hinsicht so wichtigen Insectes, das ein, wenigstens für Oesterreich, fast unentbehrliches Gerbematerial, die Knopper, erzeugt, ist noch immer nicht vollständig bekannt, so dass jeder noch so kleine Beitrag zur Förderung ihrer Kenntniss willkommen sein muss.

Die Knopper ist bekanntlich eine Gallapfelform, entstanden durch die Verletzung des Fruchtbodens der Stieleiche mittelst des Legestachels der Knopper-Wespe, welche an die verletzte Stelle zugleich ein Ei absetzt, das sich daselbst zur Made, Puppe und endlich zum vollkommenen Insect oder Wespe entwickelt. In Folge der Verletzung, wobei das Insect einen eigenthümlichen Saft in die Wunde zu ergiessen scheint und in Folge des später durch das Nagen der Made verursachten Reitzes auf diesen Pflanzentheil bildet sich ein Afterorganismus, die Knopper; ihrem Schooss ist zugleich die Nachkommenschaft der Knopper-Wespe anvertraut, die im nächsten Frühjahr zur völligen Entwickelung gelangen und auf gleiche Weise, wie ihre vorjährige Erzeugerin für das Bestehen ihrer Art sorgen soll. Nun wird aber im Herbst, und zwar meist im Monat September, die Knopper, die zu der Zeit ihre vollkommene Ausbildung erreicht hat und vom Baume fällt, gesammelt und aus dem Walde und wo möglich auch aus dem Lande, wo sie entstanden ist, geschafft. Da sie in ihrem frischen Zustande auch den

grössten Gehalt an Gerbestoff besitzt, wird sie auch nicht selten sofort vermahlen und ihrer eigentlichen Bestimmung zugeführt.

Mit der Zerstörung der Knopper wird natürlich auch das darin lebende Insect vernichtet, und man hat sich mit Recht darüber gewundert, dass nicht in Folge einer so grossartigen Vertilgung der Knopper-Wespe schon längst die Knopper-Erzeugung aufgehört. Ich habe selbst vor einer andern Versammlung, dem niederösterreichischen Gewerbvereine, vor mehreren Jahren in einem Vortrage über denselben Gegenstand den Vorschlag gemacht, die Eigenthümer von Eichen-Wäldern sollten eine gewisse Menge von Knoppern zur Zucht im Walde liegen lassen. Damals wusste ich noch nicht, dass die Natur noch auf eine andere Art für die Erhaltung dieses nützlichen Insects gesorgt habe. — Die Knopper-Wespe erzeugt allerdings an der Frucht der Stieleiche *Quercus pedunculata* und zwar, in Folge vieljähriger Beobachtung, nur an dieser die so sehr geschätzte Knopper, bringt indess an andern Theilen derselben Eiche, und auch an allen übrigen bei uns vorkommenden Eichen noch andere Gallformen hervor, die weniger Gerbestoff enthalten und darum nicht beachtet im Walde liegen bleiben. Auf diese Art ist nun für das Fortbestehen der Knopper-Wespe, trotz dem Vernichtungskriege, den man alljährig gegen sie unternimmt, vollkommen gesorgt. In Ermanglung der jungen Frucht an der Stieleiche sticht die Knopper-Wespe die Blattknospe dieser Eiche an, welche sich in Folge dieser Verletzung in einen grossen, fast kugelrunden, mit konischen Höckern besetzten Gallapfel verwandelt. Dieser Gallapfel enthält in der Mitte seines schwammigen Gewebes eine dünnwandige, erbsengrosse Kapsel, in welcher die Verwandlung der Wespe eben so wie in der Knopper vor sich geht. Herr Forstrath Hartig, dem ich die Galle mitgetheilt, der aber nur eine einzige Wespe daraus gezogen, hat sie „*Cynips hungarica*" genannt; ich habe das Insect in Mehrzahl erhalten, und mich von seiner Identität mit der Knopper-Wespe vollkommen überzeugt. Diese Gallapfel-Form kömmt nicht selten in Ungarn und Mähren vor, wo sie sogar zum Färben der Pelze der Landleute verwendet wird; in der nächsten Umgebung von Wien ist sie etwas seltener.

Eine eigenthümliche Galle erzeugt die Knopper-Wespe an den jungen Früchten der Weiss- oder Trauben-Eiche *Q. sessiliflora* und der Woll-Eiche *Q. pubescens*. In Folge der Verletzung des Fruchtbodens der jungen Eichel sprossen eine Menge ästiger Fortsätze aus dem Kelch der Eichel hervor, die anfangs weich und lebhaft roth gefärbt sind, später aber erhärten, ein dornartiges Ansehen bekommen und eine bräunlichgelbe Farbe annehmen. Diese Gallform hat mit der an den wilden Rosen häufig vorkommenden, moosig aussehenden Galle, die man Bedeguar nennt, einige Aehnlichkeit. Am Grunde dieses Gebildes liegt wie bei der Knopper die runde Kapsel, in welcher die Metamorphose des Insects vor sich geht. So lang sie frisch ist, scheint sie ziemlich viel Gerbestoff zu enthalten, der aber, bei der starken Verästlung der Galle, durch den Regen bald ausgezogen wird. Ihre Verwendung als Gerbmaterial ist auch darum nicht thunlich, weil sie nicht wie die Knopper vom Baume fällt und ihr Einsammeln daher viel Kosten verursachen würde, da sie meist an den Gipfeln der Bäume sitzt. Hartig nennt die darausgezogene Wespe „*Cynips caput medusae*" wegen der Aehnlichkeit der Galle mit dem Medusenhaupte. Eine grössere Anzahl von Individuen, die mir zu Gebote standen, überzeugten mich ebenfalls von der vollkommenen Uebereinstimmung dieses Insects mit der Knopper-Wespe.

Die Knoper-Wespe erzeugt ferner, wiewohl seltener, auf den Zweigen der Woll-Eiche *Q. pubescens* eine runde, mit einer Krone von Dornen gezierte Gallform, deren Bewohner Herr Hartig „*Cynips argentea*" genannt hat. Endlich erzog ich sie aus Gallen der Cerr-Eiche, *Q. Cerris*, die halbkugelförmig sind, beiläufig die Grösse einer Haselnuss haben und an den jungen Trieben dieser Eiche mit breiter Basis, und meist mehre aneinander fest sitzen; diese Form ist in jungen Cerr-Eichen-Beständen nicht selten; es gelingt aber nicht leicht die Wespe daraus zu ziehen, da sie meist von parasitischen Schlupfwespen zerstört wird.

Alle diese hier erwähnten Gall-Formen sammt den daraus gezogenen Gall-Wespen befinden sich in der Sammlung des k. k. Hof-Naturalien-Cabinettes und sind in Folge vieljähriger Nachforschung zusammengebracht worden.

In Beziehung auf die geographische Verbreitung der Knopper-Wespe habe ich bisher ausgemittelt, dass sie in dem südlichen Ungarn und den angränzenden Donau-Fürstenthümern am häufigsten vorkommt und dort in den ausgedehnten Stiel-Eichen-Wäldern die Knopper in grosser Menge erzeugt. Sie findet sich aber auch im Erzherzogthume Oesterreich, wo ich sie in der Nähe von Wien alljährig aus einer ganz gleichen Knopper wie die ungarische ziehe. Im verflossenen Sommer habe ich sie in Ober-Steyermark im Brucker und Judenburger Kreise beobachtet, wo sie ebenfalls an der Stiel-Eiche die Knopper hervorbringt. Von ihrem Dasein in Mähren ist mir durch sehr verlässliche Forstmänner daher berichtet worden; in Baiern bei Schönberg hat sie schon der alte Schrank beobachtet. Dass sie weiter nach Norden und Westen reiche, habe ich nicht erfahren; in Norddeutschland kömmt sie gewiss nicht vor, sonst wäre sie Herrn Professor Hartig nicht entgangen.

Alle bisher von mir beobachteten Individuen waren Weibchen, nie sah ich sie in Begattung und es muss daher ein grosses Missverhältniss zwischen Männchen und Weibchen obwalten, wie diess auch Hartig bemerkt. Ihre Entwicklung findet in der Regel im Frühjahr Statt; doch sah ich auch einzelne Individuen bereits im Herbste vollkommen ausgebildet.

Herr Sectionsrath W. Haidinger übergab nachfolgende Darstellung der bisherigen Entwickelung des k. k. Reichsinstitutes für die geologische Durchforschung der Monarchie:

Die Errichtung des k. k. Reichsinstitutes für die geologische Durchforschung des österreichischen Kaiserstaates und insbesondere der Umstand, dass Se. Majestät der Kaiser mich zum Director desselben allergnädigst zu ernennen geruhten, legt mir die Verbindlichkeit auf, einige auf diese Verhältnisse bezügliche Einzelnheiten der bisherigen Entwicklung mit kurzen Worten zu berühren. Einen nicht geringen Antheil hat die hochverehrte mathematisch-naturwissenschaftliche Classe selbst an derselben genommen, und es ist gewiss der Ausdruck eines dankbaren Gefühles sowohl, als der Wunsch, dass die Erinnerungen an vollendete Thatsachen aufrecht erhalten werden mögen, welche

mich bestimmen, die gegenwärtige skizzirte Mittheilung zu machen:

Als der Fürst v. Lobkowicz im Jahre 1835 den Grund zu einer „Mineraliensammlung der k. k. Hofkammer im Münz- und Bergwesen" legte, war man weit entfernt zu ahnen, wie folgenreich dieser Schritt sein würde, den man erst nur desswegen machte, um dem unvergesslichen Lehrer Mohs eine Grundlage zu Vorträgen in dem Kreise der Montanistiker zu schaffen. Indessen war man mit Entschlossenheit und Liebe zu Werke gegangen, wie diess unter andern Graf Breunner bewährte, der eine schöne von ihm selbst durch längere Jahre gebildete Mineraliensammlung der neuen Anstalt zum Geschenke bestimmte. Aber Mohs war es nicht mehr beschieden, die Sammlung zu ordnen. Diese Aufgabe vollendete ich als Moh's Nachfolger in den Jahren 1841 und 1842. Die Nothwendigkeit geologischer Karten hatte schon während der Aufstellung der Sammlung die Vorarbeiten zur Aufsammlung der in dieser Beziehung verhandenen Daten wünschenswerth gemacht. Die Einberufung von k. k. Bergwerks-Practicanten aus allen Gegenden der Monarchie zur Anhörung meiner Vorträge und zu Arbeiten in der Sammlung hatten dem Ganzen den grossen Charakter einer Centralanstalt für das Kaiserreich gegeben, fern von jeder provinciellen Färbung, alle Stämme freundlich verbindend. Der Name „k. k. montanistisches Museum" erhielt allgemeine Geltung. Die geognostische Uebersichtskarte wurde zusammengestellt, wobei manche autoptische Kenntniss der Practicanten benützt werden konnten, welchen die specielle Ausarbeitung anvertraut war. Nach und nach begann man unter der Leitung von Löwe auch der chemischen Abtheilung mehr Aufmerksamkeit zuzuwenden. Die Aufsammlungen der Mineralvorkommen der Monarchie hatten indessen fortwährend Statt gefunden, insbesondere die paläontologischen Gegenstände, denen Franz v. Hauer seine Aufmerksamkeit vorzüglich widmete. Anlass zu mündlichem Austausch von Ideen gaben die in den Räumen des Museums im Jahre 1845 begonnenen Versammlungen von Freunden der Naturwissenschaften, die Verbindung mit einem theilnehmenden Publicum wurde hergestellt durch die Berichte über dieselben, und die Herausgabe der naturwissenschaftlichen Abhandlungen.

Ich darf es wohl sagen, es wurde fast jede Gelegenheit benützt, so manche mit Sorgfalt herbeigeführt, um die Sache der geologischen Kenntniss des Landes zu fördern. Aber die pecuniären Mittel waren nur beschränkt. Da trat das Ereigniss der Gründung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften ein und die Eröffnung ihrer Sitzungen.

In der ersten derselben, in der überhaupt wissenschaftliche Gegenstände verhandelt wurden, nahm auf die Anträge von meinem verehrten Freunde Partsch und mir die hochverehrte mathematisch-naturwissenschaftliche Classe den kräftigsten Antheil an der grossen Frage, es wurden für die Herren von Hauer und Dr. Hörnes die Mittel bewilligt, eine Vorbereitungsreise nach Deutschland, England und Frankreich zu unternehmen; in diesem Jahre 1849 geschah die Fortsetzung durch eine Uebersichtsreise in einem Theile des Kaiserstaates, und es fehlte nur noch, nachdem der geologischen Commission auch Herr Dr. Boué beigesellt worden war, dass wir jetzt in den nächsten Sitzungen, die genaue Sachlage der hochverehrten Classe vorgelegt hätten, nebst den Anträgen zu Bewilligungen für den künftigen Sommer.

Schon unser letzter Bericht vom 26. April hatte darauf hingewiesen, dass die Durchführung sämmtlicher Arbeiten für die ihrer Natur nach beschränkte Dotation der Akademie zu ausgedehnt sein würde, und dass es wünschenswerth sei zu wissen, ob und in welcher Ausdehnung das k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen thätig einzugreifen beabsichtige. Die ganze Summe, welche die hochverehrte Classe bis dahin bewilligte auf Anträge, die ich entweder allein oder als Berichterstatter von Commissionen stellte, betrug nicht weniger als 6950 fl. C. M., grösstentheils für Kenntniss des Landes, insbesondere in geologischer Beziehung. Ich muss dankbar anerkennen, dass gewiss diese kräftigen Aeusserungen des Werthes, den die Classe diesen Arbeiten beilegten, wesentlich den Fortschritt derselben in der allgemeinen Meinung förderten. Es ist nicht genug, dass ein Bedürfniss dieser Art von denen, welchen die Befriedigung desselben zunächst steht, gefühlt werde, es muss nach und nach in immer grösseren Kreisen die Ueberzeugung verbreitet werden, dass die Befriedigung

desselben Pflichterfüllung ist, um endlich kraftvoll einzugreifen.

Während die Zeit heranrückte, wo es die Commission hätte unumwunden aussprechen müssen, dass die Akademie zwar den hohen Werth des Unternehmens erkennen, und dasselbe bis auf einen gewissen Punct fördern kann, aber die weitere Durchführung dem k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen anempfehlen sollte, wird gerade von der Seite des Ministeriums die Frage in dem wünschenswerthesten Augenblicke einer genauen Untersuchung gewürdigt, und der Erfolg ist die Gründung eines wahrhaft grossartigen Institutes für die geologische Durchforschung unseres schönen Vaterlandes mit reisenden Geologen, Museen und Laboratorien für die mineralogische, paläontologische, chemische Untersuchung der Mineral- und Fossilspecies, Gestein- und Bodenarten, der Herausgabe der geologischen Karten, in dem detaillirtesten Masstabe auf Grundlage der bestehenden Generalstabs-Karten, ferner den Literarbehelfen und einem Archiv für Aufbewahrung aller Resultate der anzuwendenden Arbeit für Karten, Pläne u. s. w., endlich die Herausgabe eines wissenschaftlichen Sammelwerkes für die Ergebnisse der Reisen und mancherlei andere Mittheilungen, die sich an dieselben anreihen.

Die namhafte Summe von 31.000 fl. C. M. jährlich, nebst 10.000 fl. für die erste Einrichtung sind für das neue Institut bestimmt. Ist auch Manches davon zu gewissen umschriebenen Zwecken gewidmet, so fühle ich mich dennoch in allen Richtungen für die gute, zweckmässige Verwendung derselben verantwortlich, denn es wird nun im Auftrage des Kaisers, gehalten von Seinen Ministern, für ein Volk von 36 Millionen dasjenige vollendet, wofür meine wissenschaftlichen Freunde und ich seit langen Jahren unausgesetzt mehr und mehr Grund zu gewinnen strebten.

Meine vorhergehende in den Hauptzügen enthaltene Skizze des allmähligen Fortschrittes der Frage unserer geologischen Landesdurchforschung verlangt es wohl, dass ich einen Augenblick der Anerkennung dem k. k. Minister Edlen Herrn von Thinnfeld weihe, der diese Frage zu ihrer gegenwärtigen Entwicklung führte. Es wäre diess meine Pflicht, wäre der

gegenwärtige Minister mir in den früheren Lebensperioden gänzlich fremd geblieben; aber diess ist nicht der Fall, ich verehre in ihm einen Freund, in einer frühen Lebensperiode gewonnen, er ist es, dem meine zu früh dahingeschiedene Schwester ihr Lebensglück verdankte. Durch seine früheren Verhältnisse war Herr von Thinnfeld mehr als viele Andere in den Stand gesetzt, den Gegenstand so umfassend zu würdigen als er es verdient. Als der verewigte Mohs seinen ersten Lehrkurs am Johanneo zu Gratz im December 1812 eröffnete, den ich als den Beginn meiner mineralogischen Studien bezeichnen muss, war auch Ferdinand v. Thinnfeld einer der eifrigsten und begabtesten Zuhörer des grossen Lehrers. Während des ersten Besuches in Herrn v. Thinnfeld's freundlichem Landhause zu Feistritz bei Peggau, besuchten wir zusammen die nunmehr auflässigen Bleigruben des Herrn Mensurati, später auch die im Thal bei Fronleiten. In Gesellschaft von Mohs und L. Riepl arbeiteten wir beide an der Fundstätte der Zirkone auf der Saualpe; Mohs kehrte nach Gratz zurück, während wir noch mehrere Eisengruben und Werke in Kärnten besuchten. Im Herbste 1816 besuchten wir beide unter der Leitung von Mohs die classischen Bergwerke von Sachsen. Werner lebte damals noch. Während drei Wochen wurden jeden Tag so systematisch die Gruben befahren, dass man nebst den beständigen Erläuterungen des früher in Freiberg so lange eingebürgerten Mohs eine treffliche Uebersicht der Bergbaukunde gewann. Thinnfeld ging damals nach England, er war noch dort, als Mohs mit Graf Breunner im folgenden Jahre die wissenschaftlichen und technischen Merkwürdigkeiten desselben Landes studirte, und unter andern besuchten sie gemeinschaftlich die Bergwerksgegenden von Cornwall. Als unsere mehrjährigen freundschaftlichen Beziehungen im Jahre 1820 durch Familienverhältnisse noch mehr genähert wurden, waren ihm die gemeinschaftlichen Arbeiten von Mohs und mir in Freiberg, dann unsere spätern Verhältnisse stets vor Augen. Er wusste, seit ich im Jahre 1840 nach Wien kam, um jeden Fortschritt an unserm Museo, war von allem Anfange an Theilnehmer an der Subscription für die naturwissenschaftlichen Abhandlungen. Aus seiner frühern Vorsorge und seinen Anträgen als Mitglied der

Stände in Steiermark bildete sich die montanistische Lehranstalt zu Vordernberg. Selbst Eisenindustrie- und Grundbesitzer, genau bekannt mit den Einzelnheiten seines Landes in den mannigfaltigsten Beziehungen fand ihn der Ruf zum Minister vollkommen vorbereitet für die hohe, schwierige Stellung.

Auch des günstigen Einflusses des k. k. Herrn Unterstaatssecretärs M. Layer, der k. k. Herren Sections-Chefs in der montanistischen Abtheilung, Graf August Breunner und Carl v. Scheuchenstuel darf ich rühmend gedenken, die mir längst verehrte Freunde und Gönner, kräftige Förderer meiner Arbeiten und Bestrebungen gewesen sind. Graf Breunner, im Jahre 1815 Schüler von Mohs in Gratz, lud mich ein, ihn im Sommer 1822 auf einer Reise nach Frankreich, England, Norddeutschland zu begleiten. Welchen erweiterten Gesichtskreis eine solche Reise gewährt, weit über dem Niveau der Ansprüche, die ich billiger Weise machen konnte, ist wohl hier nicht nothwendig mit vielen Worten auszuführen. Aber geschichtliche Entwicklungen wie diese müssen vorangehen, wenn man mit fröhlichem Muthe, den Wahlspruch „mit vereinten Kräften" stets vor Augen auf die zunächst vor uns, neben uns, hinter uns stehenden vertrauend vorwärts streben soll. Die grosse Theilnahme, welche ich in den neuesten Verhältnissen fand, muss mir unschätzbar sein, überreicher Lohn für Vorhergegangenes, aber auch eine strenge Mahnung, nie zu ermüden.

Wenn ich insbesondere der hochverehrten Classe meinen wahren Dank für so viele kräftige Unterstützung darbringe, so geschieht diess nicht etwa, um für künftige Fälle lediglich die durch die geologische Reichsanstalt nun so reichlich zur Disposition stehende Kräften in Anspruch zu nehmen. Im Gegentheil erscheint es mir als Pflicht, die bisherige freundliche Theilnahme der einzelnen hochverehrten Mitglieder und der Classe selbst mir zu erbitten, denn mit der Anwendung von Kraft wächst auch die Veranlassung, vermehrter Kräfte zu bedürfen.

Sitzung vom 13. December 1849.

Mit Erlass vom 4. Sept. l. J., Z. 38142, unterlegte die n. ö. Regierung im Auftrage des hohen Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten die von ihr auf Grundlage von langen, angeschlossenen Verhandlungen in Antrag gebrachte Bestimmung, wornach die für den öffentlichen Verkehr bestimmten Brückenwagen nur nach dem Princip von Rollé und Schwilgué verfertigt werden sollen, der kais. Akademie der Wissenschaften zur Begutachtung. Das hohe Ministerium besorgt nämlich, dass bei dieser Bestimmung es leicht den Anschein gewinnen könnte, als handelte es sich hiebei um eine persönliche Begünstigung; es spricht ferner die Ansicht aus, dass das erwähnte Princip nicht das ausschliessend und einzig richtige sei, und nach der Natur der Sache, jede Wage, die vom Cimentirungsamte als richtig und solid construirt anerkannt wird, zum öffentlichen Gebrauche als geeignet erscheine; daher wünscht das hohe Ministerium in dieser Angelegenheit auch die Meinung des k. k. polytechnischen Instituts und der kais. Akademie zu vernehmen.

Die zur Beurtheilung dieses Gegenstandes ernannte Commission erstattet durch das correspondirende Mitglied Herrn Professor Kunzek folgenden Bericht:

„Laut dem den Acten beigeschlossenen Gutachten des k. k. polytechnischen Instituts wird das Bedenken, dass man in der angetragenen Bestimmung eine persönliche Begünstigung vermuthen könnte durch die Bemerkung behoben, dass das dem Hause Rollé und Schwilgué und dessen Nachfolger Herrn D. Schmid verliehene Privilegium seit mehreren Jahren erloschen und daher nun jedem Mechaniker gestattet ist, Brückenwagen nach dem Principe von Rollé und Schwilgué zu verfertigen, er brauche sie nur eben so genau und dauerhaft zu construiren als der Mechanikus Schmid, um sich des nämlichen Zutrauens des Publicums zu erfreuen.

Auf die Bemerkung des hohen Ministeriums, „dass das Princip von Rollé und Schwilgué nicht das einzig richtige sei, und dass jede als richtig befundene Wage zum öffentlichen Gebrauche als geeignet erscheine," erwiedert das k. k. polytechnische Institut, dass wenn man diese Ansicht gelten lasse, das

Cimentirungsamt sehr bald in die grösste Verlegenheit gerathen und leicht in die Alternative versetzt werden könnte, entweder aus Vorsicht ganz gute und richtige Wagen zurückzuweisen oder unbewusst und wider Willen dazu die Hand bieten zu müssen, die Sicherheit und das Vertrauen beim öffentlichen Verkehr zu untergraben, weil es eine Menge von theoretisch-richtigen Wagen gibt, welche in der Anwendung zu zweifelhaften und unrichtigen Abwägungen führen.

Das Cimentirungsamt habe genug zu thun, wenn es die nach dem bereits im Publicum accreditirten Principe von Rollé und Schwilgué construirten Brückenwagen gehörig prüfen und überwachen muss.

Die Commission, die von Seite der kaiserlichen Akademie mit der Erstattung des hohen Orts gewünschten Gutachtens beauftragt wurde, ist der Ansicht, dass der fragliche Gegenstand durchaus kein wissenschaftlicher ist und daher eigentlich vor das Forum einer Akademie der Wissenschaften nicht gehöre; übrigens stimmt die Commission mit der Bemerkung des k. k. polytechnischen Institutes überein, dass durch die ausschliessliche Zulassung der nach dem Principe von Rollé und Schwilgué construirten Brückenwagen keine persönliche Begünstigung eintrete, da es Jedermann frei steht, diese Wagen zu verfertigen, wenn er die hiezu nothwendige Geschicklichkeit besitzt; allein die Commission ist der Ansicht, dass das Cimentirungsamt unmöglich eine Wage als richtig und brauchbar erklären kann, die nur in theoretischer Hinsicht richtig und in der Anwendung unzuverlässlich ist; dass jedoch die hohe Regierung aus wichtigen Rücksichten für das Publicum oder für das Cimentirungsamt immerhin im öffentlichen Verkehr nur den Gebrauch von Wagen, die nach einem bestimmten, als richtig anerkannten und bewährten System verfertigt sind, anordnen könne, aber von Seite der Akademie der Wissenschaften, die stets den Fortschritt zu fördern hat, kein Antrag ausgehen dürfe, welcher dem Eifer der Mechaniker, die bestehenden Wagen zu vervollkommnen und neue zu erfinden, Schranken setzen würde."

Die Classe pflichtete der Ansicht der Commission im Ganzen bei, beschloss jedoch über Antrag des Herrn Präsidenten

Baumgartner die Regierung aufmerksam zu machen, dass es eigentlich kein Rollé und Schwilgué'sches Princip gebe, sondern diese Herren nur nach einem längst bekannten Grundsatze der Mechanik Wagen construirt und auf diese Construction ihr nunmehr erloschenes Privilegium genommen haben.

Herr Bergrath Haidinger überreichte nachstehenden Aufsatz:

„Eisverhältnisse der Donau, beobachtet in Pesth in den Jahren $18\frac{47}{48}$ und $18\frac{48}{49}$" von Professor Dr. Joseph Arenstein. (Taf. VIII, IX, X.)

Die Naturwissenschaften sind nur von halbem Werthe, wenn sie bloss die Gesetze der Erscheinungen erforschen, und nicht zugleich die Art angeben, in welcher diese Gesetze allgemein nutzbar gemacht, und die schädlichen Folgen gewisser Naturprocesse vermieden werden können. Vorzüglich einigen Zweigen der Naturwissenschaften kann man den Vorwurf machen, dass wir viel mehr wissen, als wir benützen können, und doch viel weniger als wir nothwendig brauchen. Auf einen solchen Naturprocess, dessen schädliche Folgen Millionen nicht so sehr anerkennen als fühlen, beziehen sich die vorliegenden Beobachtungen, angeregt hauptsächlich durch die Aufforderungen des Bergrathes W. Haidinger (Berichte über Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. IV. Bd. S. 142).

Die Erfahrungen von Pesth, Pressburg, Wien, Prag, Dresden und vieler anderer an grösseren Flüssen liegenden Städte beweisen zu Genüge, dass die Ursachen der Ueberschwemmungen nicht so sehr in der ungewöhnlichen Menge des plötzlich zuströmenden Wassers, als vielmehr in dem gehinderten Abfluss desselben liegen, indem durch das Zusammenwirken verschiedener Umstände sich Eisdämme bilden, oder durch Uferanschoppungen das Flussbett verengt wird, wodurch das Wasser sich aufstaut, und oft seine Ufer übersteigt. Wenn man die Umstände, welche die seit 10—15 Jahren Statt gefundenen Ueberschwemmungen begleitet haben, so weit es die gesammelten Daten erlauben, untersucht, so ergibt sich die Gewissheit, dass denjenigen Ueberschwemmungen, die nur Folgen von Eis-

schoppungen waren, mit unverhältnissmässig geringen Kosten immer hätte vorgebeugt werden können. Damit diess aber mit Sicherheit geschehen könne, ist es nöthig, dass über die Eisverhältnisse mehrere Jahre umfassende Beobachtungen, und auf verschiedenen Puncten des Flusses gesammelte Daten vorliegen. Es ist daher diess nicht das Werk Eines Menschen, noch Eines Jahres, wesentlich aber ist es, dass sämmtliche Beobachtungen an allen Orten nach einer und derselben Methode geschehen.

Ich habe daher mit Berücksichtigung des Zweckes und derjenigen Mittel, die fast jedem Uferbewohner zugänglich sein dürften, einen Plan entworfen, nach welchem die während der Eisperiode gemachten wesentlichen Beobachtungen auf solche Art in eine Tafel gebracht werden, dass die gleichzeitigen Erscheinungen einen leichten Ueberblick gewähren.

Die beiliegende Tafel enthält Folgendes: die Eismenge, die Eisdicke, den Wasserstand, die Eisgeschwindigkeit und die Temperatur der Luft.

Die Eismenge kann man am leichtesten dadurch bestimmen, dass man die Breite der Donau in zehn gleiche Theile getheilt denkt, und mit genügender Annäherung bestimmt, wie viel solche Theile vom Eise bedeckt sind. Die Beobachtung geschah täglich zweimal, 8 Uhr Morgens und 4 Uhr Abends. Da der Umstand, ob das Eis am rechten oder linken Ufer zieht, ganz von der Richtung des Windes abhängt, so schien es mir nicht wesentlich anzugeben, nach welcher Seite der Eiszug vom Stromstrich abweicht. Wenn daher in *A* (Eisverhältnisse im Jahre $18\frac{47}{48}$) z. B. den 22. December 0.6 der Breite vom Eise bedeckt angegeben werden, so heisst dieses nicht, wie man vielleicht aus dem Pfeile urtheilen wollte, dass das sämmtliche Eis am rechten Ufer gezogen sei, während das linke ganz leer war.

Die Dicke des Eises, während die Decke steht, täglich zu bestimmen, ist eben so kostspielig und zeitraubend als unnöthig. Wünschenswerth ist es aber, dass, nachdem sich die Eisdecke gebildet, die Dicke derselben wenigstens wöchentlich einmal und an verschiedenen Puncten bestimmt werde. Ich muss aber bemerken, dass diese Bestimmung mitunter sehr schwierig

ist, denn nachdem die Durchbrechung des Eises mit Brechinstrumenten geschehen muss, so sind die Ränder und Flächen der Oeffnung geröllartig und zerstückt, es ist daher schwer zu bestimmen, ob nicht etwa zufällig zwei Tafeln übereinander geschoben sind, und ob sie aus reinem Eise bestehen, oder mit festgeballtem Schnee untermischt sind. In diesem Falle würde man auf die durchgängige Dicke des Eises höchst falsch schliessen. In der Tafel *A* gebe ich drei solche Daten an, nämlich: den 11. Jänner etwa 60 Klafter vom Pesther Ufer 8″; den 24. Jänner, in der Mitte des Flusses 11″; den 12. Februar etwa 20 Klafter vom Ofner Ufer 5″; der Platz, wo die Zahlen stehen, gibt zugleich die Entfernung vom Ufer an. Letztere Angabe wird dadurch gerechtfertigt, dass die in die Donau mündenden Ofner Thermen einen bedeutenden Einfluss ausüben, in Folge dessen, bei nicht heftigem Froste, die Eisdecke am Ofner Ufer, wenn sie sich durch herabgeschwommene Tafeln gebildet hat, doch wieder auf mehre Klafter vom Ufer verschwindet. Einen der wichtigsten Gegenstände der Beobachtung macht die Geschwindigkeit des Eises aus. Wenn bei wachsendem Wasser die Eistafeln langsamer gehen, so ist diess ein unzweifelhaftes Zeichen, dass der Abfluss gehindert ist, und eine Rückstauung Statt findet, daher die Möglichkeit einer Ueberschwemmung am nächsten liegt. Könnten die Beobachtungen des Wasserstandes, und der Eisgeschwindigkeit von Stunde zu Stunde, Tag und Nacht fortgesetzt werden, so liesse sich sogar mit hinlänglicher Genauigkeit bestimmen, wo die Anschoppung Statt gefunden hat, und ob die in Folge dessen eingetretene Rückstauung für einen gewissen oberen Punct eine schädliche Wasserhöhe herbeiführen könne, oder nicht.

Die Geschwindigkeit des Eises ist im Winter $18\frac{47}{48}$ nicht beobachtet worden, hingegen ist sie wie aus der Tafel ***B*** ersichtlich, im Winter $18\frac{48}{49}$ mit derjenigen Genauigkeit bestimmt, welche die besten geometrischen Instrumente bieten. Diese Instrumente dürften nicht Jedem zu Gebote stehen, und es wird für etwaige Beobachtungen vollkommen genügen, an einer Stelle, wo der Stromstrich ziemlich geradlinig ist, eine Strecke am Ufer mit hinlänglicher Genauigkeit zu messen und die jedesmalige Zeit zu beobachten, welche das Eis braucht,

um diese Strecke zu durchlaufen. Diese Strecke wird bedeutend länger sein müssen, wenn keine Uhr zu Gebote steht, welche Secunden zeigt. Dieselbe Geschwindigkeit die in *B* in Zahlen angegeben ist, ist des leichtern Vergleichens wegen eben dort in der Rubrik des Wasserstandes, auch durch eine schwarze gebrochene Linie angegeben.

Der Wasserstand ist täglich einmal am Pegel abgelesen, und hiernach in die Tafeln *A* und *B* eingetragen, und ebenfalls durch eine rothe Linie dargestellt. So lange die Wasserhöhe an vereinzelten Orten notirt werden, sind sie für unsern Zweck nicht inhaltreich genug. Es ist aber einleuchtend, zu welchen Resultaten derlei vermehrte, wo möglich vervielfältigte Beobachtungen führen, wenn man sich vorstellt, dass, während z. B. in Komorn ein bedeutendes Steigen des Wassers beobachtet wird, man hier in Pesth nichts oder unbedeutend wenig davon bemerkt; dann ist diess ein sicheres Zeichen, dass der Wasserabfluss gehindert ist. Nimmt in derselben Zeit die Eismenge in Pesth ab, während sie in Komorn zunimmt, so ist es klar, dass zwischen beiden Städten Eisbarricaden sich vorfinden. Es ist hier zu bemerken, dass diese Schlüsse nur dann eine sichere Basis haben, wenn das Verhältniss bekannt ist, in welchem die Wasserhöhen an verschiedenen Orten zu einander stehen, oder mit anderen Worten, wenn die Frage gelöst ist: „welche Function irgend eines obern Wasserstandes ist der Wasserstand eines weiter unten gelegenen Ortes?" Ich habe zu diesem Zwecke den Wasserstand der Donau bei Wien, Pressburg und Pesth im Jahre 1847 und 1848 in Tafeln gebracht, werde aber, um eine grössere Basis zu haben, auch das Jahr 1849 dazu nehmen, und die Resultate, die sich daraus ziehen lassen, erst im Jänner 1850 vorzulegen die Ehre haben. Endlich enthalten die Tafeln *A* und *B* noch die Temperatur der Luft nach Réaumur und geben dieselbe um 6 Uhr Morgens als beiläufig die niedrigste, daher die auf den Eisprocess einflussreichste.

Ausser diesen in den Tafeln *A* und *B* angegebenen Gegenständen einer steten Beobachtung gibt es noch mehrere eben so wichtige, wenn auch nur momentane, zu beobachtende Objecte. In Bezug auf diese habe ich mit Hinweisung auf die Be-

richte über Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien (IV. Band, Seite 142 von W. Haidinger) noch Folgendes zu bemerken.

So wie (siehe Tafel *A*) im Winter $18\frac{47}{48}$ die Eismenge vom 1. bis 10. Jänner in stetem Verhältnisse zunahm, bis sich die stehende Eisdecke bildete, und eben so vom 11. Februar, wo sich die Eisdecke zu bewegen anfing, bis zum 18. Februar, wo das letzte Eis vorbeizog, in stetem Verhältnisse abnahm, eben so ist unter Tafel *B* die grösste Unregelmässigkeit des Eiszuges ersichtlich. Vom 23. bis 24. December 1848 war die Donau ganz vom Eise frei, und doch den 27. Morgens ganz mit Eis bedeckt. Dass am 24. Jänner das Eis wieder ganz verschwunden war, mag wohl zur Ursache haben, dass die Eisdecke an irgend einem oberen Orte stecken geblieben. Die in der Tafel ersichtlichen Skizzen geben das Bild, welches der Strom im Winter $18\frac{47}{48}$ darbot. So lange die Eisdecke gestanden, war die Donau vom Blocksberge abwärts mehre hundert Klafter vom Eise frei, die Eisdecke bildete die gewöhnliche keilförmige Oeffnung, wie aus A' ersichtlich.

Je früher die Eisdecke zum Stehen kommt, und je länger sie steht, bildet das Eis die Formen, wie sie aus A'' ersichtlich sind, *aa* sind die Pfeiler der Kettenbrücke.

Im Winter $18\frac{48}{49}$ hat sich die vorerwähnte keilförmige Oeffnung nicht gebildet, und die Eisdecke bedeckte den Strom zwischen beiden Städten gänzlich.

Treibeis haben wir immer früher als Landeis, daher die Eisdecke (Eisstoss) an den Ufern immer am unebensten ist, und aus vielen halb aufgestellten, halb aufgeschobenen Tafeln besteht. Einige Stellen ober Pesth am linken Ufer sind hiervon ausgenommen, dort ist auf mehrere Klafter in der Breite todtes, also der Bildung des Ufereises günstiges Wasser. In den beiden beobachteten Jahren ist es nicht vorgekommen und dürfte überhaupt eine seltene Erscheinung sein, dass das Flusswasser die Eisdecke überströmt, — doch sammelt sich bei gewisser Dicke der Eisdecke und anhaltendem Thauwetter durch Abschmelzen des auf dem Eise liegenden Schnees und des Eises selbst, mitunter ziemlich viel Wasser, welches in der Höhe von einigen Zollen ziemlich grosse Strecken der Eisdecke bedeckt.

Aus dem Gesagten ist ersichtlich, dass die Beobachtung der Eisverhältnisse nur dann zu nützlichen Resultaten führen wird, wenn sie an mehreren Orten und gleichmässig angestellt und sowohl vor als während des Thauwetters schnellstens an die wichtigen Puncte mitgetheilt werden.

Die zwischen Pesth und Pressburg genehmigte Telegraphenlinie würde zur Beförderung der Mittheilungen das geeignetste Mittel sein.

Ueber die Nützlichkeit dieser Beobachtungen glaube ich hier nichts sagen zu müssen, da genügende und öfters angeführte Beispiele vorliegen.

Der Herr Vice-Präsident zeigte ein von Herrn Ofenheim in Wien erfundenes Photometer vor und erklärte die wissenschaftliche Grundlage und die Einrichtung dieses Instrumentes. Es gehört in die Reihe derjenigen, wo man die Lichtstärke einer Flamme aus der Dicke des Körpers entnimmt, welchen sie noch zu durchdringen vermag. Der photometrische Körper ist eine Scheibe aus weissem Wachs, die zwei neben einander befindliche spiralförmig gewundene schiefe Flächen enthält, deren Dicke demnach in der ganzen Peripherie zunimmt. Diese Scheibe wird in eine Röhre eingesetzt, wie das Objectivglas eines Theaterperspectivs, und durch ein Ocular auf dieselbe hingesehen. Die Scheibe selbst lässt sich um ihre Axe drehen, so dass man eine beliebig dicke Stelle derselben dem Ocular gerade gegenüber stellen kann. Richtet man nun das Rohr auf den leuchtenden Körper, dessen Lichtstärke man messen will, und dreht die Scheibe um ihre Axe, bis man die auf derselben verzeichnete Ziffer nicht mehr auszunehmen im Stande ist, so bezeichnet diese zugleich den gesuchten Grad der Lichtstärke. — Der Herr Vice-Präsident machte auf die Vorzüge dieses Instrumentes aufmerksam, und erwähnte zugleich einiger möglichen Verbesserungen desselben. Die Akademie beschloss auf den Antrag des Berichterstatters, dass dem Erfinder ihr Dank für die Mittheilung ausgedrückt werde.

Herr Dr. Schneider las nachfolgenden Aufsatz:

„Ueber die flüchtigen Oxydationsproducte des Terpentinöls mittelst Salpetersäure."

Durch die Ergebnisse einer früheren Untersuchung über die Oxydationsproducte der bei der trockenen Destillation der Fette auftretenden ölartigen Kohlenwasserstoffe wurde der Beweis geliefert, dass die flüchtigen Kohlenwasserstoffsäuren durch einen Oxydationsprocess aus sauerstofffreien Substanzen darstellbar sind. Gerhardt's Entdeckung des Aldehyds der Caprinsäure im Rautenöl berechtiget zur Vermuthung, dass die Kohlenwasserstoffe, welche in der Natur als ätherische Oele vorkommen, gleichfalls durch oxydirende Mittel in Verbindungen übergeführt werden, welche entweder zur Gruppe der Kohlenwasserstoffsäuren gehören, oder mit diesen wenigstens in genetischer Verbindung stehen. Es ist demnach die Lösung der Frage, ob aus den Kohlenwasserstoffen nicht überhaupt die Säuren der allgemeinen Formel $(C_2 H_2) n + O_4$ entstehen nicht ohne wissenschaftliches Interesse. Ich habe deshalb das Terpentinöl, als einen in der organischen Natur so häufig vorkommenden Kohlenwasserstoff, der als Repräsentant einer grossen Anzahl oxygenfreier ätherischer Oele von der Zusammensetzung $C_{10} H_8$ betrachtet werden kann, der oxydirenden Einwirkung der Salpetersäure unterzogen, um zu erfahren, ob hierbei nicht flüchtige Oxydationsproducte aus der Classe der fetten Säuren auftreten.

Das Terpentinöl, welches ich anwandte, wurde durch Destillation über Kalihydrat, dann über Wasser endlich für sich gereinigt. Es zeigte nach dieser Behandlung keine saure Reaction. Zur Oxydation benützte ich die gewöhnliche Salpetersäure und zwar, das eine Mal concentrirt wie sie war, ein zweites Mal mit der gleichen Gewichtsmenge Wasser verdünnt. Das Endresultat war in beiden Fällen gleich, ebenso wenig war in dieser Hinsicht ein Unterschied wahrnehmbar; die Oxydation mochte bei der gewöhnlichen Sommertemperatur langsam vor sich gehen, oder durch Anwendung künstlicher Wärme beschleuniget werden.

Die Operation selbst ist nicht ohne Schwierigkeiten. Die Reaction geht nämlich fast momentan vor sich und finden hier-

bei die freiwerdenden Gase und Dämpfe nicht ungehinderten Ausgang, so macht entweder eine lebhafte Explosion der Arbeit ein Ende, oder es wird im günstigsten Falle ein Theil der stark schäumenden Masse aus dem Apparate geschleudert. Den Erfolg sichert man sich am besten durch folgende Construction des Apparates:

Eine sehr geräumige tubulirte Retorte wird schief mit dem Halse nach aufwärts gestellt und mit einem noch besser zwei Liebig'schen Kühlapparaten möglichst luftdicht verbunden, die Kühlapparate werden durch angefügte Glasröhren derart verlängert, dass der Hals der Retorte durch die angefügten Röhren bis gegen 18' Schuh Länge erreicht. Die letzte Röhre mündet in einen geräumigen Ballon, der so wie die Röhren gut abgekühlt wird. In die Retorte gibt man die ganze Menge des Terpentinöls, das man der Oxydation unterwirft. Durch den Tubus giesst man in sehr kleinen Portionen die Salpetersäure zu. Die erste Einwirkung der Säure auf das Oel kann man durch Erwärmen unterstützen, sobald aber die Reaction eintritt, ist das Feuer zu entfernen. Erst gegen das Ende der Operation, wo die Einwirkung träger wird, kann man wieder künstliche Wärme anwenden, und die Masse dann so lange kochen bis keine oder fast keine rothen Dämpfe mehr sich entwickeln, wo die Reaction als beendet anzusehen ist. Auf einen Theil Oel sind 5—6 Theile conc. Säure erforderlich. Die Oxydation nimmt mindestens einen Zeitraum von 24 Stunden in Anspruch.

Während der ganzen Operation treten folgende Erscheinungen auf. Bald nach dem Zusatz des ersten Theils der Salpetersäure nimmt die damit in Berührung kommende Oelschichte eine braune Färbung an. Neu zugesetzte Portionen Säure erzeugen ein prasselndes Geräusch und erhöhte Temperatur, die Masse kommt in lebhaftes Aufkochen, es entwickeln sich rothe Dämpfe, an den Retortenwänden bemerkt man eine harzartige klebende Masse, die im weiteren Verlaufe verschwindet, indem ein zäher Schaum an deren Stelle tritt. Verschwindet auch dieser und bringt neu zugesetzte Salpetersäure keine erhebliche Einwirkung mehr hervor, so geht doch noch lange die Entwicklung rother Dämpfe beim Kochen vor sich. Nach vollendeter Oxydation ist der Retorteninhalt homogen, beim Erkalten

aber scheidet sich eine braunrothe an der Luft vertrocknende harzartige Substanz ab, die sich im Wasser nur wenig löst, aber demselben eine gelbe Farbe, bitteren Geschmack und saure Reaction mittheilt. Ueberhaupt gleicht dieselbe in ihrem Aussehen jenem Körper, den man auch bei der Oxydation der aus den Fetten durch trockene Destillation erhaltenen Kohlenwasserstoffen erhält, und ein Gemenge von Säuren und indifferenten Körpern ist. Durch die Erfahrung belehrt, dass aus denselben eine nicht unbedeutende Menge flüchtiger Kohlenwasserstoffsäuren durch Destillation mit Wasser ausgezogen werden könne, habe ich den Retorteninhalt, wie er war, zuerst für sich zu zwei Drittheilen abdestillirt, und darauf nach wiederholtem Zusatz von Wasser die Destillation fortgesetzt.

Das Destillat war grünlichgelb gefärbt, durch suspendirte Oeltropfen schwach getrübt; die Trübung verschwand als die Flüssigkeitsmenge zunahm. Das Destillat sättigte ich mit kohlensaurem Kali, entfernte aus demselben durch Krystallisation den Salpeter, und zersetzte dann die Mutterlauge mit conc. Schwefelsäure um durch Destillation die flüchtigen Säuren zu gewinnen. Dieses zweite Destillat war schwach milchig getrübt und zeigte den Geruch nach Essigsäure und ranziger Butter und eine stark saure Reaction.

Ich neutralisirte dasselbe mit kohlensaurem Natron, concentrirte es durch Eindampfen und zersetzte das gebildete Natronsalz mit salpetersaurem Silberoxyd. Es entstand ein sehr voluminöser schwachgelb gefärbter Niederschlag, der sich nach kurzer Zeit durch ausgeschiedenes Silber schwärzte. Beim Kochen wurde die Reduction des Silberoxyds noch bedeutender. Um die Isolirung der aller Wahrscheinlichkeit nach gemengten Silbersalze von vorne herein zu erleichtern, kochte ich den erhaltenen Niederschlag mit weniger Wasser als er zur vollständigen Lösung bedurfte, und zog es vor den ungelösten Rückstand mit mehr Wasser für sich zu erschöpfen. Dadurch werden die schwerer löslichen Salze von den leichter löslichen getrennt, und die Reindarstellung derselben durch wenige Umkrystallisationen erreicht. Aus den erkaltenden Lösungen schieden sich kleine warzenförmige Krystalldrusen ab, die in der Ordnung wie sie herauskrystallisirten gesammelt, für sich umkrystalli-

sirt wurden. Durch die Bestimmung ihrer Atomgewichte suchte ich ihre Zusammensetzung zu erkennen.

I.	0.2414	Grammen	Substanz	gaben	0.1344	metallisches	Silber.
	0.188	„	„	„	0.1045	„	„
	0.101	„	„	„	0.056	„	„
	0.150	„	„	„	0.0825	„	„
II.	0.1664	„	„	„	0.0995	„	„
	0.1545	„	„	„	0.092	„	„
	0.1735	„	„	„	0.104	„	„
	0.1883	„	„	„	0.1115	„	„
III.	0.2486	„	„	„	0.1536	„	„
	0.2785	„	„	„	0.172	„	„
	0.2565	„	„	„	0.160	„	„
IV.	0.145	„	„	„	0.094	„	„
	0.2775	„	„	„	0.179	„	„
	0.1636	„	„	„	0.1056	„	„

Ich erhielt demnach:

I. Buttersaures Silberoxyd:

	Theorie.	Versuche.			
	1.	1.	2.	3.	4.
Atomgewicht	195	195	194	195	196
Silberoxyd in Procenten	59.48 —	59.80;	59.70;	59.56;	59.07

II. Metacetonsaures Silberoxyd:

	Theorie.	Versuche.			
		1.	2.	3.	4.
Atomgewicht	181	180	181	180	181
Silberoxyd in Procenten	64.09 —	64.22;	63.96;	64.38;	63.89

III. Metacetonessigsaures Silberoxyd:

	Theorie.	Versuche.		
		1.	2.	3.
Atomgewicht	174	174.8	174.9	173
Silberoxyd in Procenten	66.59 —	66.36;	66.33;	67.00

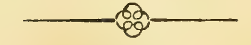
IV. Essigsaures Silberoxyd:

	Theorie.	Versuche.		
		1.	2.	3.
Atomgewicht	167	166.6	167	167
Silberoxyd in Procenten	69.46 —	69.63;	69.28;	69.33.

Noch glaube ich die Beobachtung nicht mit Stillschweigen übergehen zu dürfen, dass bei den Silbersalzen der flüchtigen Kohlenwasserstoffsäuren die nachbarlichen Glieder der Reihe, so

wie sie in physikalischer und chemischer Beziehung sich sehr nahe stehen, auch mit einander gemengt in Verhältnissen herauskrystallisiren, dass man versucht wird, sie für Doppelsalze anzusehen. So bekam ich bei den vielen Atomgewichtsbestimmungen, die ich, um mich der Reinheit der Salze zu versichern, zu machen hatte, z. B. mehrere Male für das Silberoxyd die Zahlen 61.64; 61.67; 61.27; und als correspondirende Atomgewichte die Zahlen 187.8, 188 und 189. Für das Doppelsalz der Butter und Metacetonsäure berechnet sich das Silberoxyd auf 61.70 und als Atomgewicht die Zahl 188.

Auch muss ich bemerken, dass das essigsaure Silberoxyd ich nie wie gewöhnlich in Nadeln, sondern dem metacetonsauren Silberoxyd täuschend ähnlich krystallisirt erhielt, selbst dann als ich das Silbersalz mit Schwefelwasserstoff fällte und die freie Essigsäure neuerdings an die genannte Base band. Eine Elementaranalyse dieses so gereinigten Salzes hat aber eine andere Zusammensetzung nicht erwiesen.





Verzeichniss

der

eingegangenen Druckschriften.

(November.)

Abhandlungen der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1847. Berlin 1849; 4°

Annali di Fisica, dell' Abbate Zantedeschi, Fasc. 1. Padova 1849; 8°

Archiv für die Geschichte der Republik Graubündten. Herausgegeben von Th. v. Mohr. Bd. I. H. 1. 2. Chur 1848; 8°

Bastús, Vincente, Curso de declamacion ó arte dramático. Barcelona 1848; 12°

Bergson, J. Das krampfhafte Asthma der Erwachsenen. Von der k. Societät zu Göttingen gekrönte Preisschrift. Nordhausen 1850; 8°

Bulletin de la Classe physico-mathématique de l'Académie Imp. des Sciences de St. Petersbourg. T. I. VII. St. Petersbourg 1843—49; 4°

— des Sciences historico-philologique T. I — V. St. Petersbourg 1844—48; 4°

Cazwini, Zakarya Ben Muhammed Ben Mahmud, Kosmographie. Herausgegeben von Ferd. Wüstenfeld. Tom. I. H. 2. Göttingen 1849; 8°

Denkwürdigkeiten der archäologisch-numismat. Gesellschaft in St. Petersbourg. (In russischer Sprache.) H. 1 — 3. St. Petersburg 1847; 8°

Ellesmere, Eerlot, Guide to northern Archaeology. London 1848; 8°

Gara, Gaetano, Elenco degli uccelli che trovansi nell' Isola di Sardegna od Ornitologia Sarda. Torino 1842; 8°

Gesellschaft, k., für nordische Alterthumskunde. Jahresversammlung 1837—43. Copenhagen 1848; 8°

— kön. Sächsische. Berichte über die Verhandlungen der philologisch-histor. Classe. 1849. H. 1 — 3. Leipzig 1849; 8°

Heer, Oswald. Die Insectenfauna der Tertiärgebilde von Oeningen und von Radoboi in Croatien. 2 Thle. in 1 Bde. Leipzig 1847; 4°

Jelinek, C. (und Hornstein C.) Kometen-Beobachtungen an der k. k. Wiener Sternwarte, reducirt von — Wien 1849; 4°

Kandler, Pietro, Statuti municipali de comune di Trieste che portano in fronte l'anno 1150. Trieste 1849; 4°

Köhne, B. W., Untersuchungen über die Geschichte und Alterthümer der Stadt Chersonesus Taurica. (In russischer Sprache.) St. Petersburg 1848; 8°

Kreil, Carl, magnetische und geographische Ortsbestimmungen im österreichischen Kaiserstaate. II. Jahrg. Prag. 1848; 4°

Leitfaden zur Nordischen Alterthumskunde. Herausgegeben von der k. Gesellschaft für Nordische Alterthümer. Copenhagen 1837; 8°

Loosey, Carl, Sammlung der Gesetze für Erfindungs-Privilegien der sämmtlichen Staaten Europa's etc., Wien 1849; 8°

Mémoires de l'Academie Imp. des Sciences de St. Petersbourg: VI. Ser. Sciences mathématiques et physiques. T. V. Livr. 1.2.
" " " " naturelles T. VI. Livr. 1-3.5.6.

— présentés par divers Savants. T. VI. Livr. 1—3. St. Petersbourg 1846—48; 4°

— de la Société d'Archéologie et de Numismatique de St. Petersbourg. Vol. I. II. III. Livr. 1. 2. St. Petersbourg, 1847—49.

Memoirs of the Royal Astronomical Society. Vol. 17. London 1849; 4°

Monatsbericht der k. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1848. 1849 Jänner — Juni. Berlin 1849; 8°

Paucker, Carl von, das attische Palladion. Mitau 1849; 8°

Rafn, Charles Christ., Mémoire sur la découverte de l'Amérique au dixième siècle. 2. tirage. Copenhague. 1843; 8°
— Americas arctiske Landes gamle Geographie efter de nordiske Oldskrifter. Kjöbenhavn, 1845; 8°
— Aperçu de l'ancienne géographie de régions arctiques de l'Amérique. Copenhague 1847; 8°

Société R. des Antiquaires du Nord.
— antiquarisk Tidsskrift. 1843—47. 1848. Livr. 1. 2.
— „ Mémoires 1840—47. Copenhague 8°

Society R. astronomical: Monthly notices. Vol. VIII. London 1849 8°

Société géologique de France, Bulletin T. V. VI. f. 1—34, Paris 1847—48; 8°
— géologique de Mémoires. T. III. p. 1. Paris 1848; 4°

Verzeichniss der Abhandlungen der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, aus den Jahren 1822—46, nach den Classen zusammengestellt. Berlin 1848; 8°

Zantedeschi, Abbate Francesco, Trattato di fisica elementare. Vol. I. II. III. p. 1. 2. Venezia 1843—45; 8°
— Raccolta fisico-chimica italiana. 3 Vol. Venezia 1846; 8°

(December.)

Académie d'Archéologie de Belgique. Bulletin et Annales. Vol. V. livr. 4. Anvers 1849; 8°

Gesellschaft, k. sächsische der Wissenschaften. Berichte über die Verhandlungen der mathematisch-phys. Classe. 1849, Nr. 1.

Hansen, P. A., allgemeine Auflösung eines beliebigen Systems von linearischen Gleichungen. Leipzig 1849; 8°

Liebich, Christ., die Reformation des Waldbaues. 2 Vol. Prag 1844; 8°
— die Altenburger IV. Preisfrage. Prag 1844; 8°
— Organ für die Reformation des Waldbaues. Prag 1846; 8°
— Eröffnungsrede als Docent der Forstwissenschaft. Prag 1849; 8°

Memorial de los Ingenieros. Heft 6. Madrid 1849; 8°

Möbius, A. F., über die Grundformen der Linien der dritten Ordnung. Leipzig 1849; 8°

Neumann, C. F., über die cyclocentrische Conchospirale und über das Windungsgesetz von Planorbis corneus. Leipzig 1849; 8⁰

Patellani, Luigi, Abozzo p. u. trattato d'Anatomia e Fisiologia veterinaria. Vol. 2. Milano 1847; 8⁰

Russegger, Jos., Reisen in Europa, Asien und Africa etc. Lief. 13—16 und Atlas, Lief. 6. Stuttgart 1849; 8⁰

Schott, Heinr., Meletemata botanica. Vindobona 1832; fol.

— Rutaceae. Vindobona 1834; fol.

— Genera Filicum, fasc. 1—4. Vindobona 1834; 4⁰

— Fasciculus plantarum Brasiliensium.

— Neue brasilianische Pflanzen.

Seebeck, A., über die Querschwingungen gespannter und nicht gespannter elastischer Stäbe. Leipzig 1849; 8⁰





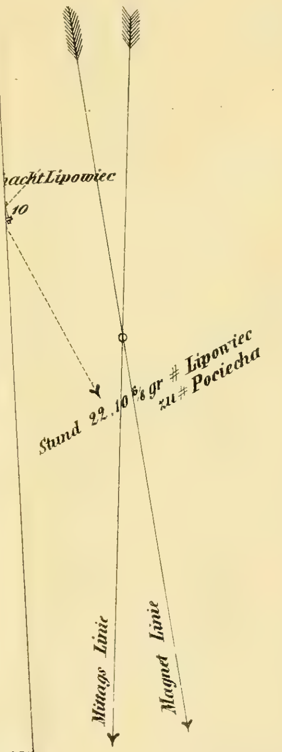
TAF. I.

Neuer Compaſs N° 1.
Abweichung 11 gr. westlich.

S

...enschacht Pociecha und
...Felde, 1ter Lauf, 1te Revier.

B.



Aufgenom. u. gez. v. Inspect. Adj. K. Ki...

...th. u. gedr. i. d. k. k. Hof- u. Staatsdr. u. d. Leitung v. A. Ear...

6



Streke Gebalinskie zum Grubenschacht Zygmund
im Alten Felde, 1ter Lauf, 1te Revier.

Gruben Schacht Zigmund

A.

Strecke Gebalinskie

Stund 23. 3 gr
Strecke Gebalinskie
zu " Zygmund

Neuer Compaß No. 1.
Abweichung 11 gr. westlich

Grubenschacht Korytnio zum Grubenschacht Pociecha und
Grubenschacht Lipowiec. Im Alten Felde. 1ter Lauf. 1te Revier

Gruben Schacht Pociecha

B.

Gruben Schacht Lipowiec

Stund 22. 10 gr " Lipowiec
zu " Pociecha

Gruben Schacht Korytnio

Stund 3. 8 gr
vom " Korytnio
zu " Lipowiec

Stund 1 gr
vom " Korytnio
zu " Pociecha

Mittags Linie

Magnet Linie

Vergleichung mit der Grubenkarte von German im Jahre 1638.



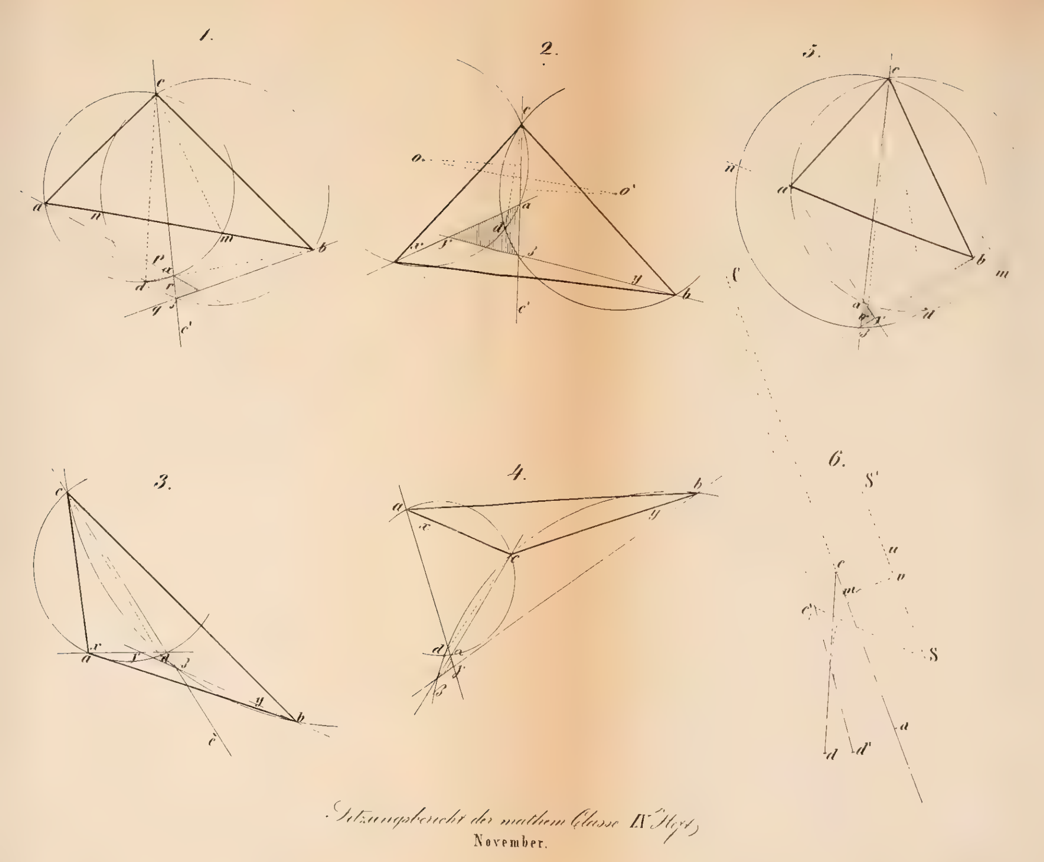
TAF. II.

m

6

8 | 7




1.
2.
3.
4.
5.
6.



III.

6

8 7



TAF. III.





34

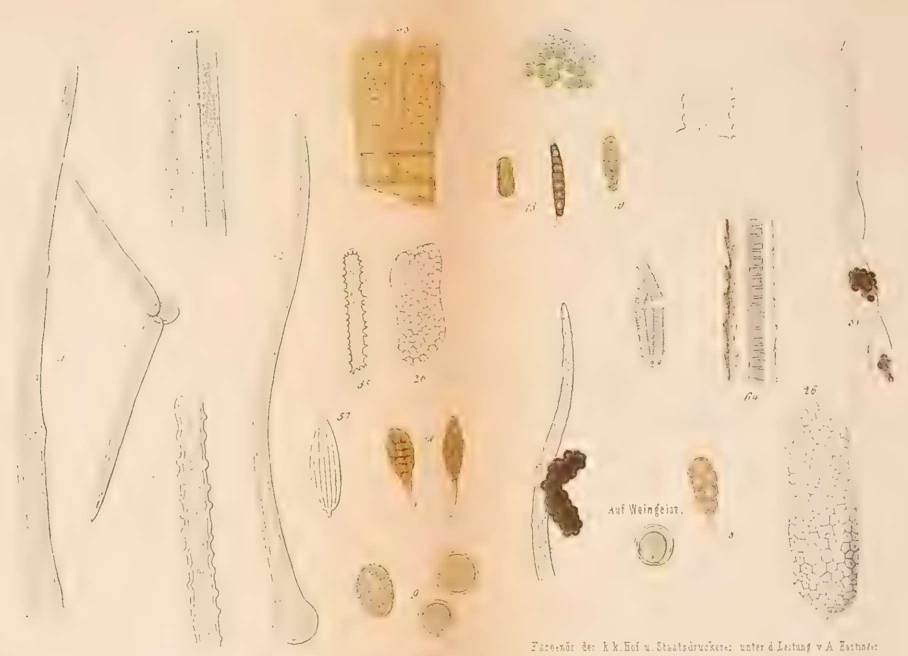
Hartinger

6

8 | 7



TAF. IV.



Farbendr. der k. k. Hof u. Staatsdruckerei unter d. Leitung v. A. Hartinger



AF. V.

30



15

Hartinger





Farbendr. der k.k. Hof u. Staatsdruckerei unter d. Leitung v. A. Hartinger



F. VI.

6

8 | 7



TAF. VI.





6	
8	7·5





Farbendr. der k.k. Hof-u. Staatsdruckerei unter d. Leitung v. A. Hartinger



$84\frac{7}{8}$ i

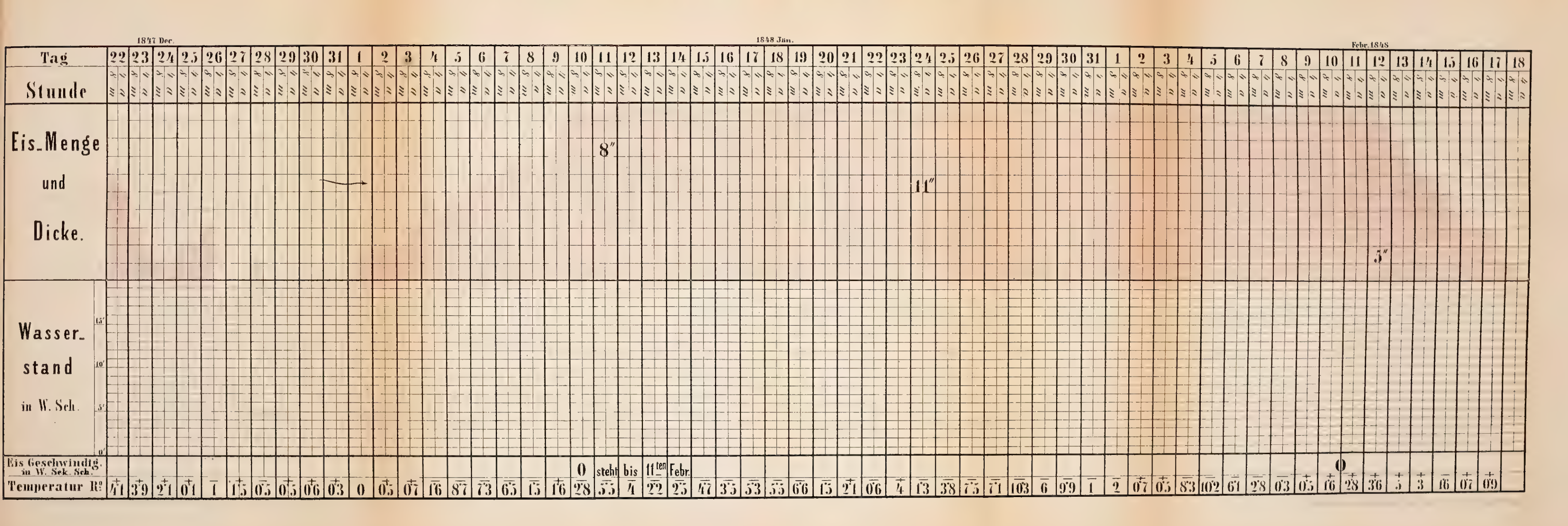
1847 Dec.

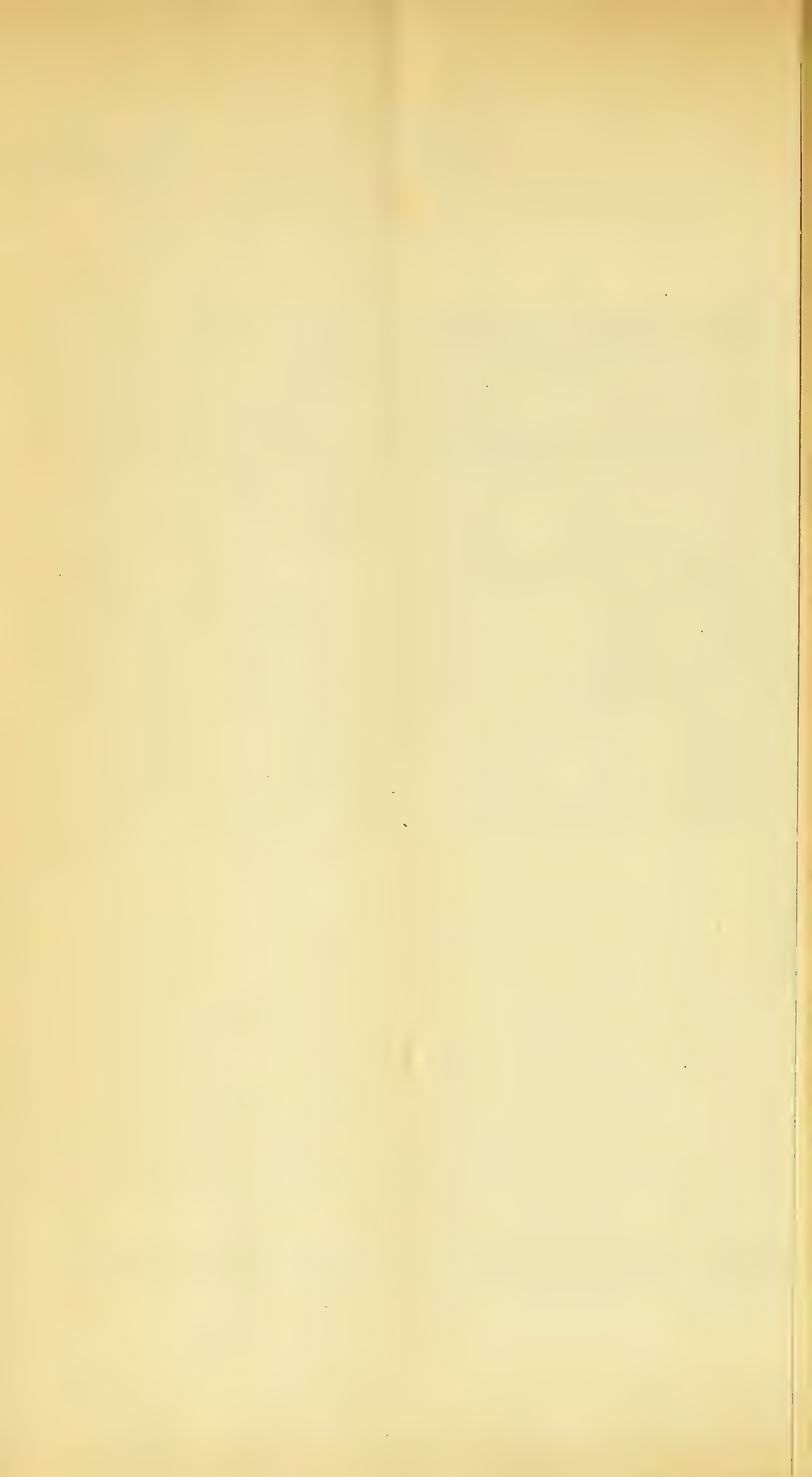
Tag	22		23		24		25		26		27		28		29		3
Stunde	8 m	4 a	8 m	4 a	8 m	4 a	8 m	4 a	8 m	4 a	8 m	4 a	8 m	4 a	8 m	4 a	8 m
Eis-Menge und Dicke.																	
Wasser-stand in W. Sch. (15′, 10′, 5′, 0′)																	
Eis Geschwindig. in W. Sek. Sch.																	
Temperatur R°	+4·1		+3·9		+2·1		+0·1		−1		+1·5		−0·5		+0·5		0

Tag		25		26	
Stunde		8 m	4 a	8 m	4 a
Eis-Menge und Dicke.	″				
Wasser-stand					
Eis Geschwindig.					
Temperatur R°	−·3	−3·8		−7·5	



A. Eisverhältnisse der Donau im Jahre 184⅞ in Pesth.





B

1848 Dec.

Tag	20		21		22		23		24		25		26		27		28		2
Stunde	8 m	4 a	8 m	4 a	8 m	4 a	8 m	4 a	8 m	4 a	8 m	4 a	8 m	4 a	8 m	4 a	8 m	4 a	8 m
Eis-Menge.																			
Eis-Dicke in W.Z.																			
Wasserstand. in W. Sch. (15', 10', 5', 0')																			
Eis Geschwindigk. in W. Sek. Sch.			5'60.		5'80.	5'44.									3'22.	2'45.	0	0	0
Temperatur R°.	6		11		9		6 2		9		7 7		7		3		8		7



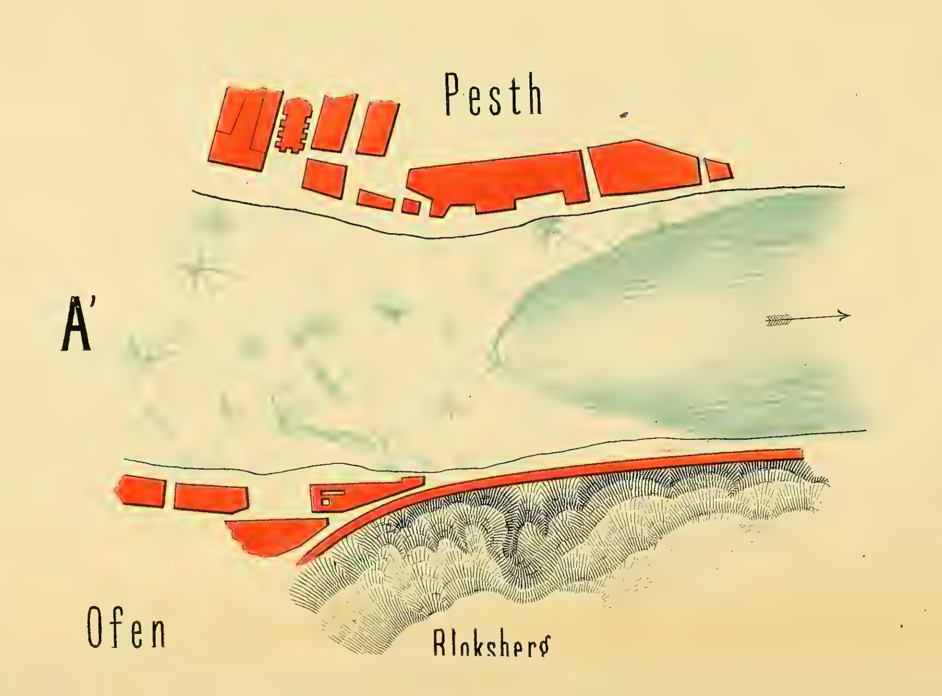
B. Eisverhältnisse der Donau im Jahre 184⁸/₉ in Pesth.

Tag	1848 Dec. 20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1849 Jän. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Stunde	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n
Eis-Menge										7"						15"							13"			
Eis-Dicke in W. Z.										7"						15"							13"			
Wasserstand in W. Sch. (0'–15')																										
Eis Geschwindigk. in W. Sek. Sch.		5·60 /	5·80 / 5·44					3·22 / 2·45	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Temperatur R°.	−6	−11	−9	−6·2	−9	−7·7	−7	−3	−8	−7·7	−9	−7	−9	−16	−21	−16	−13·3	−5·7	−7·2	−12	−14·5	−18·5	−13·7	−7·7	−6·5	−14

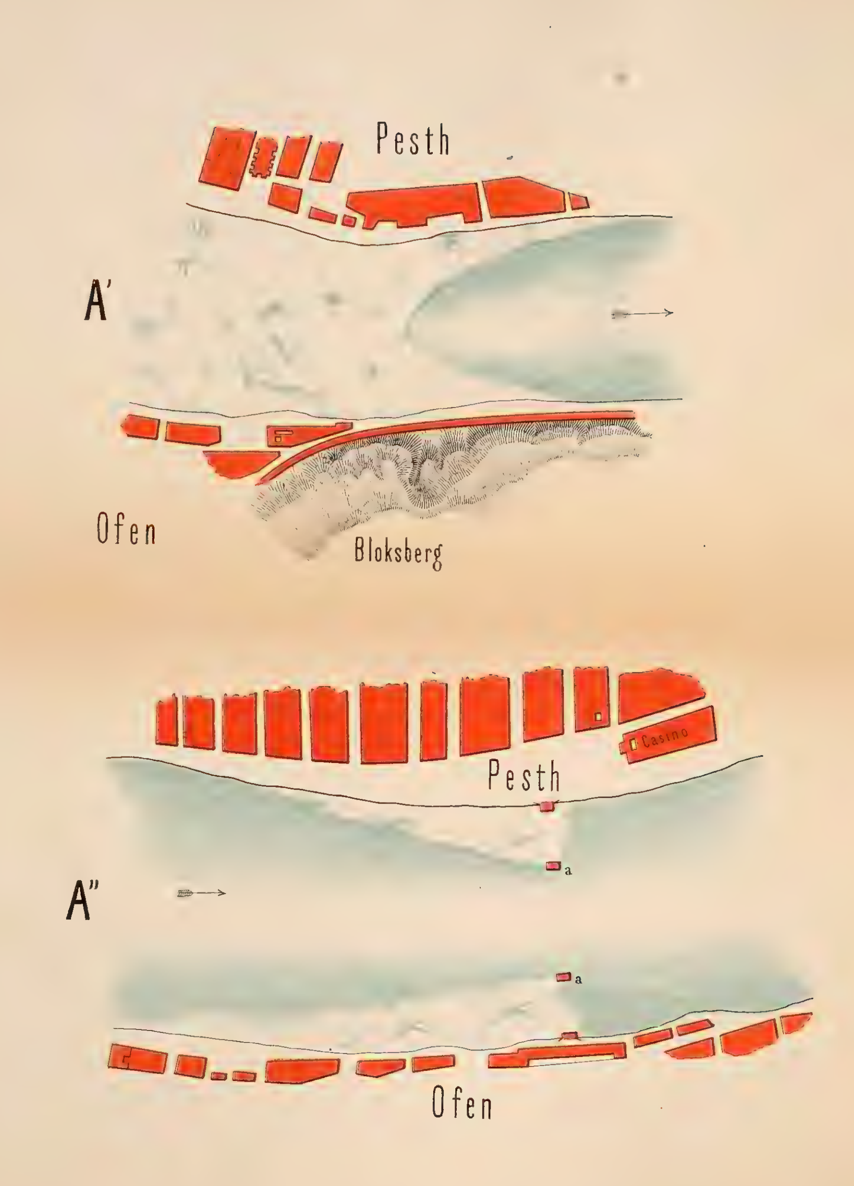
Tag	1849 Jän. 15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Febr. 1	2	3	4	5	6	7	8	9
Stunde	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n	8 m / 4 n
Eis-Menge	11' 5"																									
Eis-Dicke in W. Z.	11' 5"																									
Wasserstand in W. Sch. (0'–15')																										
Eis Geschwindigk. in W. Sek. Sch.	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0·40	0·40 / 0	7·40 / 6·02	6·02 / 0	5·73 /	5·37 /														
Temperatur R°.	−8	+2	+1	+1	−1	−1	+1	−1	0	+2	+6	+2	+2	+0·7	+2	+2	−3	−1·2	+1	−2	−5	−1	0	−5·2	−3·3	−1·7

Lith. u. gedr. in der k. k. Hof- u. Staatsdruckerei unter d. Leitung ...




Pesth
A'
Ofen
Blocksberg





Lith. u. i. Farben gedr. i. d. k. k. Hof- u. Staats-Druckerei u. d. Leit. v. A. Hartinger











